

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.01 История**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель дисциплины - сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации

**Задачи дисциплины** заключаются в формировании.

1. Гражданственности и патриотизма, толерантности, стремления своими действиями служить интересам Отечества, толерантности;
2. Знаний движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
3. Понимания многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;
4. Навыков работы с разноплановыми источниками; способности к эффективному поиску информации и критике источников;
5. Навыков исторической аналитики: способности на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
6. Умения логически мыслить, вести дискуссии;
7. Навыков творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - исторические, гуманитарные дисциплины.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - теоретические дисциплины, методология исторического познания.

Дисциплина относится к гуманитарному, социальному, экономическому циклу (Б1). Специальные требования не предусмотрены

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);	Знать: основные этапы и закономерности исторического развития общества;
	Уметь: выделять основные закономерности исторического развития общества;
	Владеть: навыками анализа закономерностей и этапов исторического развития общества, отражающих гражданскую позицию

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1	Россия в IX - XVII вв.
Модуль 2	Российская империя в XVIII - XIX вв.
Модуль 3	Российская история в 1900 - 1945 гг.
Модуль 4	Россия советская и постсоветская. 1945 - 2017 гг.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.02 Философия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать у студентов комплексное представление о многообразии философских систем и концепций, способствовать развитию собственной мировоззренческой позиции.

Задачи:

1. Формирование знаний об особенностях философии, ее взаимодействия с другими видами духовной жизни (наукой, религией, повседневным опытом и т.д.).
2. Обучение навыкам ориентации в современных проблемах теории познания, онтологии, философии природы, человека, культуры и общества.
3. Формирование представлений о плюралистичности и многогранности мира, культуры, истории, человека.
4. Обучение студентов анализу философских проблем через призму существующих подходов, их осмысление во всей многогранности их исторического становления.
5. Формирование у студентов самооценки мировоззренческой зрелости на базе философских принципов.
6. Развитие у студентов коммуникативных навыков в процессе участия в дискуссиях по философским проблемам

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Курс «Философия» базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения общественных наук и экономических дисциплин.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения курса «Философия» необходимы для понимания всех теоретических дисциплин, в особенности социальных и гуманитарных.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
--	---------------------------------

<p>- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК - 1)</p>	<p>Знать: - основы философских знаний</p> <p>Уметь: - применять теоретические знания для анализа многообразных явлений и событий общественной жизни и давать им самостоятельную оценку; находить междисциплинарные связи философии с другими учебными дисциплинами</p> <p>Владеть: - активного поиска необходимой информации, умения четко формулировать мысль, высказывать и защищать собственную точку зрения по актуальным философским проблемам</p>
<p>- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК - 6)</p>	<p>Знать: - основы социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей других национальностей;</p> <p>Уметь: - применять навыки работы в коллективе, включающем представителей других народов, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>Владеть: - навыками работы в коллективе, включающем представителей других народов, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>

	различия;
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК - 7)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы самоорганизации и самообразования;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоретические знания по самоорганизации и самообразованию на практике во время подготовки к практическим занятиям по философии;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самообразования и самоорганизации и применять их в учебном процессе.</li> </ul>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. История философии	<p>Тема 1. Философия, ее предмет и место в культуре</p> <p>Тема 2. Античная философия.</p> <p>Тема 3. Философская мысль Средневековья.</p> <p>Тема 4. Философия Возрождения</p> <p>Тема 5. Философия Нового времени и Просвещения (XVII-XVIII вв.)</p> <p>Тема 6. Немецкая классическая философия (конец XVIII- XIX вв.)</p> <p>Тема 7. Русская философия.</p> <p>Тема 8. Основные направления современной философии</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.03.01 Иностранный язык 1**  
**Б1.Б.03.02 Иностранный язык 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать у студентов коммуникативную компетенцию, обеспечивающую возможность участия студентов в межкультурном общении и профессионально-ориентированной деятельности, позволяющей реализовать свои профессиональные планы и жизненные устремления.

Задачи:

1. развивать и совершенствовать произносительные навыки;
2. формировать представления о системе английского языка, морфологических особенностях грамматического строя английского языка, основных грамматических явлениях и особых случаях их употребления;
3. формировать представления о культуре стран изучаемого языка;
4. формировать умения уверенного использования наиболее употребительных языковых средств, неспециальной и специальной лексики;
5. развивать языковую догадку о значении незнакомых лексических единиц и грамматических форм по их функции, местоположению, составу компонентов;
6. формировать умения понимания основного смысла и деталей содержания оригинального текста общенаучного, общетехнического, социально-культурного, общественно-политического и профессионально-ориентированного характера в процессе чтения и аудирования;
7. развивать умения говорения при участии в дискуссии социально-культурного, общественно-политического и профессионального содержания на английском языке;
8. формировать умения письменной речи;
9. ознакомить с форматом проверки умений чтения, письма и аудирования международного экзамена TOEIC;
10. формировать навыки самоорганизации, используя методику самостоятельной работы по совершенствованию навыков и умений работы со справочной литературой на английском языке.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Курс «Иностранный язык» для студентов по направлению подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) Современные материалы и технологии их производства строится в соответствии с общей концепцией преподавания английского языка на неязыковых специальностях Тольяттинского государственного университета.

Владение английским языком рассматривается как необходимый и обязательный компонент профессиональной подготовки и успешной работы выпускника любого профиля, в том числе 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) Современные материалы и технологии их производства.

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам общеобразовательного цикла и разработан с учетом многоуровневого обучения студентов английскому языку.

Данная дисциплина (учебный курс) продолжает школьный курс английского языка по формированию и развитию у студентов иноязычной коммуникативной компетенции, достаточной для дальнейшей учебной деятельности, обеспечивающей возможность участия в межкультурном общении, позволяющей реализовать свои планы и устремления в условиях информационной глобализации общества. Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Иностранный язык», «Академический английский язык», «Коммуникативная грамматика», «Английский язык в сфере профессиональной коммуникации», «Деловой английский язык».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	<p><b>Знать:</b></p> <p>иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и общения на общем и деловом уровне; общую и деловую лексику иностранного языка в объеме, необходимом для общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов профессиональной направленности; основные грамматические структуры литературного и разговорного языка.</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>в области чтения: читать и переводить тексты социально-культурной направленности с пониманием основного содержания, пользуясь словарями и справочниками, владеть умениями разных видов чтения (ознакомительного, изучающего, поискового, просмотрового);</p> <p>в области говорения: адекватно употреблять лексические единицы в соответствии с темой и ситуацией общения; высказываться на английском языке по вопросам общественно-политического, социально-культурного содержания и профессионально-ориентированного содержания;</p> <p>в области аудирования: понимать речь преподавателя и других студентов, понимать монологическое и диалогическое высказывание в рамках сферы межкультурной коммуникации (общее понимание);</p> <p>в области письма: составлять сообщение по изученному языковому и речевому материалу; делать письменный перевод профессионально-ориентированного текста; уметь составлять тезисы, рефераты, аннотации статей.</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном, деловом общении на иностранном языке; различными навыками речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) на иностранном языке; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по различным сферам деятельности.</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**



<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1.	Self-presentation, Family
Модуль 2	Lifestyle
Модуль 3	Food
Модуль 4	Home
Модуль 5	People
Модуль 6	Looks

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.03.03 Иностранный язык 3**  
**Б1.Б.03.04 Иностранный язык 4**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения учебного курса**

Цель - формирование профессиональной иноязычной компетентности студентов посредством приобретения навыков профессионального общения на иностранном языке в ситуациях бытового, общенаучного и профессионального характера.

Задачи:

1. Развитие навыков использования грамматических конструкций, фразеологических единиц и тематической лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;

2. Формирование навыков устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;

3. Развитие умения поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;

4. Развитие умения вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;

5. Совершенствование навыков самостоятельной работы и навыка работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку.

### **2. Место учебного курса в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данный учебный курс - «Иностранный язык 1», «Иностранный язык 2».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данного учебного курса - «Профессиональный английский язык 1», «Профессиональный английский язык 2», написание выпускной квалификационной работы.

### 3. Планируемые результаты обучения по учебному курсу, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК- 5)</p>	<p><b>Знать:</b> общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 600 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</p> <p><b>Уметь:</b> узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения; понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетания (сложные наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания - извлечение необходимой информации; использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки правильности употребления изучаемых слов).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников.</p>

#### Тематическое содержание учебного курса «Иностранный язык 3»

Раздел, модуль	Подраздел, тема
----------------	-----------------

Модуль 1 **Уровень 1:** Тема ««Знакомство», «Семейные отношения. Брак».

Лексика по изучаемой теме. Грамматика: спряжение глагола to be в настоящем времени, Личные,

притяжательные и возвратные местоимения.

**Уровень 2:** Тема «Работа, отдых, знакомства». Лексика по изучаемой теме.

	<p>Грамматика. Настоящее время, Глагол have, have got, Степени сравнения имен прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Хобби», «Личные письма».</p> <p>Лексика изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Present Simple, Present Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Знаменитые люди»</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема: «Проблемы знаменитых людей» Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Праздники, поздравления»</p> <p>Лексика по изучаемой теме</p> <p>Грамматика: have got, структура вопросительного предложения how many, притяжательные формы существительных.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Начинания. Зарождение компании», «Светские разговоры»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Память», «Школьные годы</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Past Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Научные загадки современности».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема «Проблемы прошлого, современности и будущего». Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p>
Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Ежедневные обязанности», «Отдых».</p> <p>Лексика «Ежедневные обязанности», «Отдых».</p> <p>Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple - повествовательные, отрицательные, вопросительные предложения,</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Мир профессиональной деятельности»</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика. have to / had to, степени сравнения прилагательных, глаголы have, have got, Степени сравнения имен прилагательных, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Путешествия», «Достопримечательности, страны».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Защита окружающей среды».</p> <p>Лексика по изучаемой теме. Тема: « Проблемы окружающей среды нашего региона». Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p>

Модуль 4	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Отдых», «В кафе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, Present Simple, структуры like, dislike, would like, I'd like.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Мир развлечений». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Present Perfect</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Жизнеописания известных людей», «История жизни». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Past Simple vs. Present Perfect, Present Perfect Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Развитие современного мира». Лексика по изучаемой теме. Тема «Тенденции экономического и политического развития современного мира. Проблемы. Пути их решения». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: сослагательное наклонение.</p>
----------	--

### Тематическое содержание учебного курса «Иностранный язык 4»

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Город», «Достопримечательности.», «Аренда квартиры» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Человек или искусственный разум». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Работа», «Личные качества, необходимые для приема на работу». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени, оборот to be going to.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «История развития общества» Лексика по изучаемой теме. Тема «История успеха в личной жизни, обществе и бизнесе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты.</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в работе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are, Present Simple vs. Present Continuous</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и обществе», «Проблемы в семье». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple, степени сравнения прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Средства массовой информации», «Телевидение и Интернет». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Пассивный залог.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Мир искусства». Лексика по изучаемой теме. Тема «Правила эффективной публичной речи». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p>

Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Фильмы, музыка, кино», «Искусство». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: артикли, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Свободное время», «Отель». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: притяжательные местоимения, Past Simple vs. Present Perfect.</p> <p><b>Уровень 3:</b> «Общение», «Этикет», «Особенности поведения в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: времена активного залога. Обзорное повторение.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Межличностная коммуникация». Лексика по изучаемой теме. Тема «Проблемы межличностной коммуникации в семье, работе и обществе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p>
Модуль 4	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Традиции и обычаи в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Культура и традиция гостеприимства». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: модальные глаголы и их эквиваленты</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Современные технологии» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Пассивный залог. Обзорное повторение</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «СМИ». Лексика по изучаемой теме. Тема «СМИ и процесс глобализации общества». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: сослагательное наклонение, неличные формы глагола.</p>

**Общая трудоемкость учебного курса - 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.04 Экономика**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Какую бы специальность студент ни избрал, в первую очередь он является полноправным гражданином нашей страны. Чтобы быть хорошо информированными, иметь активную общественную позицию следует разбираться в основах экономики, поскольку большинство политических проблем имеют те или иные существенные экономические аспекты. Овладение экономическим учением позволяет также разбираться и в повседневной реальности, которую мы наблюдаем вокруг нас. Понимание основных экономических взаимосвязей в области финансовой и денежной политики помогает принимать более обоснованные решения, связанные с личными инвестициями. Для предпринимательской деятельности умение использовать инструменты экономики имеет жизненно важное значение. Понимание механизма функционирования экономической системы, представление о возможностях применения в бизнесе новых технологий позволяет успешно адаптироваться в условиях динамичной и сложной внешней среды, повысить эффективность деятельности.

Курс «Экономика» способствует получению компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования. Это подтверждает ее актуальность и делает важной составляющей профессионального образования специалиста.

Теоретические положения излагаются на основе современного представления отечественных и зарубежных экономистов; знания и умения закрепляются путем использования активных методов обучения.

Учебный процесс осуществляется с использованием возможностей программноинформационного обеспечения.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - создание целостного представления об экономической жизни общества, формирование экономического образа мышления, необходимого для объективного подхода к экономическим проблемам, явлениям, их анализу и решению

Задачи:

1. Сформировать у студентов понимание законов экономического развития, основных экономических концепций, принципов, а также их взаимосвязи.

2. Выработать умения по применению экономических знаний для решения экономических задач, объяснения явлений, событий в области микро- и макроэкономики.

3. Развить навыки анализа синтезированных проблем экономического характера, предложения моделей их решения и оценивания ожидаемых результатов.

## 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - базируется на основе совокупности теоретических, социальных и исторических наук; основывается на методах информационно-аналитических наук.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - экономика и организация производства; подготовка к выпускной квалификационной работе.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• закономерности развития экономических явлений и процессов, их взаимосвязи и взаимообусловленности в обществе.</li> </ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сопоставлять различные подходы и точки зрения по конкретным экономическим проблемам, формулировать самостоятельные выводы;</li> <li>• оценивать собственных экономических действий в качестве потребителя, члена семьи и гражданина.</li> </ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• умением анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Микроэкономика	Введение в экономику. Экономическая система общества. Потребность и ресурсы. Рынок: сущность, функции, типология. Производство и его факторы. Рынок ресурсов.



Макроэкономика	Национальная экономика. Основные макроэкономические показатели. Кредитно-денежная система. Финансовая система и фискальная политика. Международные экономические отношения.
----------------	--

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.05 Правоведение**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель изучения дисциплины - формирование компетентных специалистов, способных всесторонне понимать и оценивать процессы становления и развития государства и права, умеющих творчески мыслить, основываясь на знаниях закономерностей возникновения и развития государственно-правовых явлений и процессов, и всесторонне анализировать современное состояние и тенденции развития государства и права.

Задачи:

1. Освоение студентами базовых категорий и понятий российского законодательства, освоение нормативно-правовой основы современного государственно-правового развития российского общества.
2. Формирование у студентов понимания специфики правового регулирования общественных отношений в современных условиях.
3. Выработка умения понимать законы и другие нормативные правовые акты.
4. Обеспечение соблюдения законодательства, развитие способности принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом;
5. Формирование у студентов умения анализировать законодательство и практику его применения, ориентироваться в специальной литературе.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина - «История», «Философия», «Экономика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «Экология», «Право интеллектуальной собственности», «Безопасность жизнедеятельности».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность	Знать: положения Конституции Российской Федерации по

использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);	части основ конституционного строя, прав и свобод человека и гражданина, организации и осуществления государственной власти для использования правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
	Уметь: толковать и применять законы и другие нормативные правовые акты грамотно разрабатывать документы правового характера, составлять правовые документы для реализации и защиты своих субъективных и профессиональных прав
	Владеть: терминологией и основными понятиями, используемые в правоведении

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Тема 1. Основы государства и права
	Тема 2. Основы конституционного права
	Тема 3. Гражданские правоотношения
Модуль 2	Тема 4. Договорное право
	Тема 5. Обязательства в гражданском праве
	Тема 6. Семейные правоотношения
	Тема 7. Основы трудового права
	Тема 8. Экологические правоотношения
	Тема 9. Наследственное право
Модуль 3	Тема 10. Административные правонарушения и административная ответственность
	Тема 11. Основы уголовного права

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**учебного курса**  
**Б1.Б.06.01 Высшая математика 1**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Курс "Высшая математика-1" включает следующие разделы дисциплины "Высшая математика":

- Дифференциальное исчисление функции одной переменной
- Функции нескольких переменных,
- Неопределенный интеграл.
- Определенный интеграл.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Целью изучения дисциплины "высшая математика" является подготовка специалистов способных:

- количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности;
- формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента;
- проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой;
- научить студента математическим методам решения задач;
- продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией;
- развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - курс математика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - физика, химия, теоретическая механика, сопромат, экономика и многие другие.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: 1. Понятие производной функции и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Понятие дифференцируемого отображения.
	2. Понятие экстремума (локального, глобального, безусловного и условного). 3. Понятие дифференциала функции, правило его вычисления. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. 4. Понятие выпуклого множества. Определение выпуклой функции. 5. Понятие первообразной и неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла. 6. Понятие интеграла определенного

Уметь:

1. Находить производные элементарных функций.
2. Выполнять локальное исследование функций, применяя формулу Тейлора.
3. Строить графики элементарных функций.
4. Находить уравнение касательной к плоским и пространственным кривым.
5. Представлять графически функции двух и трех переменных.
6. Выполнять локальное исследование функций нескольких переменных, в частности, вычислять производные по направлению, находить направление наискорейшего роста и убывания функции, определять координаты стационарных точек и выяснять характер этих точек, находить уравнения касательных плоскостей и нормалей к поверхностям.
7. Находить первообразные пользуясь таблицами неопределённых интегралов.
8. Вычислять средние значения функций, площади плоских фигур, длины дуг.

Владеть:

- Владеть навыком применять аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств).
- Обладать способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

#### 4. Тематическое содержание учебного курса

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Производная функции, правила дифференцирования функции.</li><li>2. Дифференциал функции и его использование</li><li>3. Формулы Тейлора и Маклорена.</li><li>4. Экстремумы функции.</li><li>5. Исследование функции и построение её графика</li></ol>

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функции нескольких переменных</li> <li>2. Частные производные функции нескольких переменных.</li> <li>3. Полный дифференциал функции нескольких переменных, его использование в приближенных вычислениях</li> <li>4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> <li>5. Экстремумы функции нескольких переменных.</li> </ol>
Неопределенный интеграл	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная и неопределенный интеграл.</li> <li>2. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>3. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>4. Интегрирование иррациональных функций.</li> </ol>
Определенный интеграл	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла.</li> <li>2. Несобственный интеграл.</li> <li>3. Приложение определенного интеграла.</li> </ol>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**учебного курса**  
**Б1.Б.06.02 Высшая математика 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Курс "Высшая математика-2" включает следующие разделы дисциплины "Высшая математика":

- Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- Кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы.
- Теория функций комплексного переменного.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является подготовка специалистов способных:

- количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности;
- формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента;
- проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой;
- научить студента математическим методам решения задач;
- продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией;
- развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - высшая математика -1.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - физика, химия, теоретическая механика, сопромат, экономика и многие другие.



**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия теории дифференциальных уравнений (дифференциальное уравнение, решение дифференциального уравнения, начальные условия, задача Коши, общее решение, интеграл, система дифференциальных уравнений.</li> <li>- Методы отыскания решений отдельных типов дифференциальных уравнений. .</li> <li>- Понятие функции комплексного переменного.</li> <li>- Понятие кратного интеграла.</li> <li>- Понятие криволинейного и поверхностного интеграла.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сводить к квадратурам дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные.</li> <li>- Находить общие решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.</li> <li>- Сводить к уравнениям первого порядка дифференциальные уравнения второго порядка специального вида.</li> <li>- Представлять дифференциальные уравнения n-го порядка в виде систем уравнений первого порядка, и наоборот.</li> <li>- Находить производные функций комплексного переменного.</li> <li>- Вычислять кратные интегралы по простым областям в декартовой, полярной, цилиндрической и сферической системах координат.</li> <li>- Вычислять криволинейные и поверхностные интегралы.</li> </ul>

Владеть:

- навыком применять аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств);
- способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Кратные интегралы	1. Двойные интегралы. 2. Тройные интегралы.
Криволинейные и поверхностные интегралы	3. криволинейные интегралы. 2. поверхностные интегралы
Обыкновенные дифференциальные уравнения	1. Дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. 3. Линейные однородные дифференциальные уравнения. 4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
Функций комплексного переменного	1. Комплексные числа и действия над ними. 2. Функций комплексного переменного. 3. Производные функций комплексного переменного

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06.03 Высшая математика 3**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Курс "Высшая математика-3" включает следующие разделы дисциплины "Высшая математика":

- Числовые и функциональные ряды
- Теория вероятностей.
- Математическая статистика.
- Численные методы.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Целью изучения дисциплины математика является подготовка специалистов способных:

- количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности;
- формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента;
- проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой;
- научить студента математическим методам решения задач;
- продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией;
- развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - высшая математика -1, высшая математика-2.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - физика, химия, теоретическая механика, сопромат, экономика и многие другие.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие числового и функционального ряда, частичной суммы, суммы ряда, сходимости.</li> <li>2. Понятие функционального ряда степенного ряда, интервала сходимости.</li> <li>3. Понятие ряда Фурье, условия сходимости.</li> <li>4. Понятие случайного события, операций в алгебре событий.</li> <li>5. Понятие вероятности события, свойства вероятности события. Правил вычисления вероятностей.</li> <li>6. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины, законы распределения,</li> <li>7. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.</li> <li>8. Нормальный закон распределения, график плотности распределения, числовые характеристики.</li> <li>9. Понятие генеральной и выборочной совокупности.</li> <li>10. Выборочные характеристики.</li> <li>11. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин.</li> <li>12. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала.</li> <li>13. Понятие статистической гипотезы, Понятие статистического критерий проверки гипотезы, сущность проверки гипотезы.</li> <li>14. Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости, регрессии.</li> <li>15. Определение парного коэффициента корреляции, его свойства.</li> </ol>

	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разлагать функции в степенные ряды.</li> <li>2. Применять степенные ряды к отысканию решений дифференциальных уравнений и в приближенных вычислениях.</li> <li>3. Разлагать функций в ряд Фурье.</li> <li>4. Вычислять числовые характеристики случайных величин</li> <li>5. Вычислять вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.</li> <li>7. Получать графическое изображение вариационных</li> </ol>
	<p>рядов(гистограмму, полигон, эмпирическую функцию распределения).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Вычислять числовые характеристики выборки</li> <li>9. Находить точечные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии.</li> <li>10. Вычислять выборочный парный коэффициент корреляции..</li> </ol>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств);</li> <li>- способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений;</li> <li>-интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.</li> </ul>

Раздел, модуль	Подраздел, тема
-Числовые и функциональные ряды	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Числовой ряд, сумма ряда, сходимость ряда, признаки сходимости.</li> <li>- Функциональный ряд, его свойства.</li> <li>- Степенной ряд. Представление функций степенным рядом. Использование степенных рядов в приближенных вычислениях.</li> <li>- Ряды Фурье.</li> </ul>

Теория вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Случайные события, операций в алгебре событий, вероятности события, свойства вероятности события. Правил вычисления вероятностей.</li> <li>- Дискретные случайные величины, законы их распределения, Числовые характеристики случайных величин и их свойства.</li> <li>- Непрерывные случайные величины, законы их распределения, числовые характеристики.</li> </ul>
Математическая статистика	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Генеральная и выборочная совокупности.</li> <li>- Числовые характеристики выборки.</li> <li>- Точечные оценки числовых характеристик случайных величин.</li> <li>- Интервальные оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал.</li> <li>- Статистическая гипотеза.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Статистический критерий проверки гипотезы, сущность проверки гипотезы.</li> <li>- Статистическая и корреляционная зависимости между величинами, регрессия.</li> <li>- Коэффициент корреляции, его свойства, уравнение линейной регрессии.</li> </ul>
Численные методы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Численные методы решения алгебраических уравнений.</li> <li>- Интерполирование функций.</li> <li>- Численное дифференцирование и интегрирование.</li> <li>- Численные методы решения дифференциальных уравнений.</li> </ul>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.07 Физика**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех отраслях техники, в которых они будут специализироваться.

**Задачи:**

1. Сформировать у студентов основ научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или научных методов исследования.

2. Усвоить основные физические явления и законы классической и квантовой физики, электричества и магнетизма, методы физического мышления.

3. Выработать у студентов приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

4. Ознакомить студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

**1. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Высшая математика»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Механика», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение».

**2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения**

## образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, методы теоретических и экспериментальных исследований.</p>
	<p>Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.</p>
	<p>Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики; навыками выполнения и обработки результатов физического эксперимента.</p>
<p>- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований</p>
	<p>Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в научной и профессиональной деятельности.</p>



	Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.
--	--

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
-----------------------	------------------------

Физические основы  
механики

1. Элементы кинематики.

Способы описания механического движения: координатный, векторный. Кинематические характеристики движения: скорость, ускорение, путь, перемещение, траектория, уравнения движения. Скалярные и векторные физические величины; дифференциальные (локальные) и интегральные характеристики движения; физические интерпретации производной и интеграла. Виды механических движений. Принцип разложения сложных форм движения на простые. Особенности криволинейного движения и его описания. Аналогии при описании поступательного и вращательного движения.

2. Динамика частиц.

Основные понятия динамики: масса, импульс, сила, импульс силы, потенциальная функция взаимодействия, уравнение движения. Аддитивность и инвариантность массы, принцип относительности и принцип суперпозиции. Законы динамики Ньютона и их современная трактовка. Границы применимости законов Ньютона.

3. Законы сохранения.

Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса и его применение. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Работа и мощность в механике. Консервативные и неконсервативные силы. Понятие об энергии и энергетическом способе описания взаимодействий в природе. Механическая энергия: кинетическая и потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Внутренняя энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Современное толкование законов сохранения. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Применение законов сохранения к явлению удара абсолютно упругих и

	<p>неупругих тел.</p> <p>4. Твердое тело в механике.</p> <p>Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение, динамические аналогии. Центр инерции (масс) твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент силы относительно точки и относительно неподвижной оси. Основной закон динамики вращательного движения тела. Момент импульса относительно точки и относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия при вращательном движении тела. Полная энергия абсолютно твердого тела. Мощность при вращательном движении, основы статики. Условие равновесия твердого тела.</p>
Молекулярная физика и термодинамика	<p>Газо-подобные идеальные системы. Изолированная система многих частиц. Модель идеального газа - фундаментальная модель классической молекулярно-кинетической теории тепловых явлений. Уравнение состояния идеального газа как обобщение динамического подхода. Вероятностный смысл понятий молекулярно-кинетической теории: температура, давление, внутренняя энергия системы и средняя кинетическая энергия частиц. Основные газовые законы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Количество теплоты, теплоёмкость. Замкнутые круговые циклы, обратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. КПД тепловых машин. Второе начало термодинамики.</p>

Электричество и  
магнетизм

1. Электростатика.

Предмет классической электродинамики. Закон Кулона.

Электромагнитные взаимодействия в природе. Границы применимости классической электродинамики.

Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поток электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Заряд в электрическом поле. Работа поля по перемещению заряда. Потенциальный характер поля. Циркуляция электростатического поля.

Потенциал электростатического поля. Энергия

взаимодействия электрических зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле

диполя. Идеальный проводник. Поле внутри проводника и на его поверхности. Поверхностные заряды.

Электростатическая защита. Электроемкость проводников.

Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия

заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

2. Постоянный электрический ток.

Электрический ток проводимости; проводники, изоляторы, полупроводники. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Сопротивление проводников, зависимость его от температуры. Сверхпроводимость. Соединение проводников. Характеристики электрического тока, условия существования постоянного тока. Источники тока. Понятия сторонней силы и электродвижущей силы (ЭДС) источника тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи в интегральной и локальной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.

### 3. Магнитное поле.

Магнитные поля движущихся зарядов и токов; магнитная индукция и напряженность поля. Сила Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле; обобщенная сила Лоренца; эффект Холла. Сила Ампера. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчету постоянных магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Теорема о циркуляции и ее применение к расчету магнитного поля соленоида и тороида.

Магнитное поле и магнитный момент кругового тока.

Действие магнитного поля на контур с током. Закон электромагнитной индукции в трактовке Максвелла и Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции.

Потокоцепление, индуктивность. Самоиндукция.

Экстратоки в цепях с индуктивным и активным сопротивлениями. Явление взаимной индукции и его использование. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовки электромагнитных явлений. Вихревое электромагнитное поле. Электромагнитные волны.

Скорость распространения электромагнитных волн. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля (в интегральной форме) и их физическое содержание. Плотность и поток энергии электромагнитного поля. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике. Относительный характер электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля; инвариантность уравнений Максвелла; инварианты релятивистских преобразований зарядов, токов, электромагнитных полей.

	<p>4. Поле в веществе.          Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.          Поверхностные поляризационные заряды.          Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектрика.          Вектор электрического смещения. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Типы магнетиков. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды и их зависимость от температуры. Ферромагнетизм. Поведение ферромагнетиков в магнитном поле. Явление гистерезиса. Точка Кюри для ферромагнетиков. Ферриты. Работа по перемагничиванию ферромагнетиков и ферритов. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.          Напряженность магнитного поля.</p>
<p>Физика колебаний и волн</p>	<p>1. Понятия о колебательных процессах. Гармонические колебания и их характеристики, дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Сложение согласованных по частоте и направлению гармонических колебаний; биения.          Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор как спектральный прибор. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электрических) и его решение. Коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора.</p> <p>2. Волновые процессы.          Распространение колебаний - волны. Механические и электромагнитные волны. Скалярные и векторные волны. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны и их характеристики. Бегущие гармонические волны как стационарные состояния поля. Уравнения бегущей плоской и сферической волн. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Энергия волны. Плотность потока энергии; интенсивность волны. Принцип суперпозиции; интерференция волн. Принцип Гюйгенса и Френеля. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Поляризация света.</p>

Квантовая физика	1. Противоречия классической физики. Температурное излучение и его закономерности. Модель
------------------	--

абсолютно черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Противоречия классической физики в проблемах излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Виды фотоэлектрического эффекта и применения. Масса и импульс фотона. Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Рентгеновское излучение и его закономерности. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Развитие квантовых идей.

2. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Применение соотношения неопределенностей к решению квантовых задач. Границы применения классической механики. Волновая функция и ее статистический смысл. Суперпозиция состояний. Вероятность в квантовой теории. Амплитуды вероятностей и волны де Бройля. Временное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний и его применение.

3. Элементы физики атомного ядра. Заряд, размер и масса атомного ядра. Строение атомного ядра. Состав ядра. Работы Иваненко и Гейзенберга. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Модели ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивные превращения ядер. Естественная и искусственная радиоактивность, закономерности. Ядерные реакции. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Понятие о ядерной энергетике. Проблема источников энергии. Реакция синтеза атомных ядер. Энергия звезд. Проблемы управления термоядерными реакциями. Настоящее и будущее энергетике. Элементарные частицы и их характеристики. Современные проблемы микрофизики.



**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 13 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08.01 Механика 1**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Цель - углубленное познание и практическое применение общих законов механического движения.

Задачи:

1. формирование у студентов на лекциях научно-технического мировоззрения;
2. привитие навыков логического мышления на практических занятиях при решении задач механики, необходимых как инженеру, так и аспиранту, и научному работнику.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - Физика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - Механика 2, Механика 3, Механика 4.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: основные понятия и законы механики, виды движений, уравнения равновесия и уравнения движения тел.
	Уметь: применять законы механики при анализе и расчетах движений механизмов в различных машинах для исследования окружающей среды в познавательной деятельности.

	Владеть: способностью к абстрактному и критическому мышлению в познавательной деятельности при решении поставленных профессиональных задач.
--	---

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1	Основные понятия статики
Модуль 2	Пространственная система сил
Модуль 3	Плоское движение твердого тела
Модуль 4	Сложное движение точки и твердого тела
Модуль 5	Основные понятия динамики
Модуль 6	Теоремы динамики материальной точки
Модуль 7	Теоремы динамики механической системы
Модуль 8	Уравнения Лагранжа 2 рода

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08.02 Механика 2**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Учебный курс «Механика 2» - это часть общей дисциплины «Механика», в которой изложены основы науки «Сопротивление материалов» - науки о прочности и жесткости элементов инженерных конструкций.

Цель - научить будущих бакалавров правильно выбирать конструкционные материалы и конструктивные формы, обеспечивать высокие показатели надежности, долговечности и безопасности напряженных конструкций и узлов оборудования, создавать эффективные и экономичные конструкции.

**Задачи:**

1. Научить студентов составлять расчетные схемы реальных объектов;
2. Проводить расчеты типовых элементов конструкций;
3. Отыскивать оптимальные решения, учитывая экономическую целесообразность;
4. Связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование, учитывая профиль направления.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - высшая математика, физика, механика 1 (теоретическая механика).

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - механика 3 (детали машин и основы конструирования), механика 4 (теория машин и механизмов).

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: основные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость
	Уметь: производить анализ расчетных схем, идентифицировать виды деформации, применять методы расчета в соответствие с поставленной задачей, анализировать полученный результат и делать выводы о работоспособности конструкции
	Владеть: методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых расчетных схем
- готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Знать: методы испытания материалов по определению механических характеристик материалов.
	Уметь: обрабатывать результаты механических испытаний материалов.
	Владеть: методикой обработки результатов механических испытаний для определения характеристик механических свойств материалов.
- готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14)	Знать: лабораторную измерительную технику, используемую при проведении механических испытаний материалов.
	Уметь: использовать измерительную технику при проведении испытаний.
	Владеть: методикой снятия результатов измерения.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение. Построение эпюр ВСФ	Цели и задачи дисциплины. Основные принципы и гипотезы. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Метод сечений. Классификация простейших видов нагружения. Понятие о напряжении, перемещении и деформации
	Построение эпюр ВСФ при растяжении-сжатии, кручении и изгибе

Механические характеристики материалов	Понятие о напряжении, перемещении и деформации при растяжении-сжатии
	Механические испытания материалов на растяжение и сжатие
Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	Расчет на прочность и жесткость при растяжении- сжатии
Геометрические характеристики плоских сечений	Понятие о статических моментах площади, моментах инерции, радиусе инерции. Преобразование моментов инерции
	Определение положения центра тяжести и главных центральных моментов инерции сложного сечения
Изгиб	Прямой поперечный изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Особенности расчета на прочность балок из пластичного и хрупкого материалов
	Расчет на жесткость при прямом поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Метод Мора и его численные приложения
	Косой изгиб. Расчет на прочность и жесткость
	Сочетание косоугольного изгиба с растяжением-сжатием. Ядро сечения
Сдвиг и кручение	Чистый сдвиг и его особенности
	Кручение стержней круглого поперечного сечения. Расчет на прочность и жесткость
	Особенности расчета стержней некруглого поперечного сечения
Статически неопределимые системы	Метод сил. Влияние температуры и неточности изготовления. Учет симметрии при раскрытии статической неопределимости
	Расчет на прочность и жесткость статически
	неопределимых систем при растяжении-сжатии
	Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем при изгибе
Основы напряженно-деформированного состояния в точке твердого тела. Гипотезы прочности. Общий случай нагружения	Основы напряженно-деформированного состояния в точке твердого тела.
	Гипотезы прочности
	Общий случай нагружения
Устойчивость сжатых	Понятие критической силы. Формула Эйлера, пределы её применимости. Гибкость стержня

стержней	Потеря устойчивости за пределами упругости. Эмпирическая формула Ясинского, пределы её применимости. Диаграмма зависимости критического напряжения от гибкости стержня
	Практический расчет на устойчивость. Коэффициент продольного изгиба. Виды расчета на устойчивость
Выносливость	Усталость и выносливость материала. Характеристики циклов напряжений. Виды циклов напряжений
	Кривая усталости. Предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд
	Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости. Коэффициент запаса по выносливости
Колебания. Удар	Колебания упругих систем с одной степенью свободы. Расчет на прочность и жесткость
	Особенности ударного действия нагрузки. Виды удара. Коэффициент динамичности в общем случае ударного воздействия и для частных случаев удара.
	Расчет на прочность и жесткость при ударе

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08.03 Механика 3**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

**Цель дисциплины** - дать студентам знания и навыки по применению метода исследования свойств механизмов и машин и проектированию их схем, которые являются общими для всех механизмов независимо от конкретного назначения машины, прибора или аппарата.

**Задачи дисциплины** - разработка общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и их систем. Типовыми механизмами будем называть простые механизмы, имеющие при различном функциональном назначении широкое применение в машинах, для которых разработаны типовые методы и алгоритмы синтеза и анализа.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - высшая математика, физика, теоретическая механика, вычислительная техника, сопротивление материалов, начертательная геометрия

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - детали машин и приборов, технология машиностроения, взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, основы автоматизированного проектирования и пр.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- ГОТОВНОСТЬЮ	Знать:



<p>применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и структуру типовых кинематических цепей;</li> <li>- основные виды механизмов и машин, методы их формирования и применения;</li> <li>- структуру современных и перспективных механизмов и машин, используемых в них подсистем и функциональных узлов;</li> <li>- принципы работы, технические, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы анализа и синтеза рациональной структурно-кинематической схемы проектирования</li> </ul>
	<p>устройства по заданным критериям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы расчета типовых кинематических схем.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений;</li> <li>- навыками использовать измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров и механизмов.</li> </ul>
<p>- готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию проектирования, производства и эксплуатацию изделий и средств технологического оснащения;</li> <li>- методы исследования, правила и условия выполнения работ;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать вычислительные средства при проектировании технических систем;</li> <li>- грамотно оформлять конструкторско-технологическую документацию согласно ГОСТ и ЕСКД;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений;</li> <li>- навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами;</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1	Структура механизмов
Раздел 2.	Кинематический анализ механизмов
Раздел 3.	Кинетостатический анализ механизмов
Раздел 4.	Кулачковые механизмы
Раздел 5.	Зубчатые передачи
Раздел 6.	Динамика машин

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08.04 Механика 4**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - исходя из заданных условий работы деталей и узлов машин, усвоить методы, нормы и правила их проектирования, обеспечивающие выбор материала, форм, размеров, степени точности и качества поверхности, а также технологии изготовления.

Задачи:

1. Изучить и освоить основные критерии работоспособности и виды отказов деталей машин общего назначения;
2. Изучить основы теории и расчёта деталей и узлов машин общего назначения;
3. Самостоятельно конструировать детали и узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам;
4. Оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
5. Использовать типовые программы САПР.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Начертательная геометрия, инженерная графика», «Метрология», «Высшая математика», «Механика 1», «Механика 2» и «Механика 3»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы проектной деятельности».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4)</p>	<p><b>Знать:</b>                      - устройство, назначение и расчет механических передач, типовых узлов и деталей приборов и установок.                      Конструктивные разновидности соединений деталей, упругих элементов, пружин, мембран, сильфонов. <b>Уметь:</b>                      - выбирать необходимые материалы, рассчитывать размеры деталей и узлов, проектируемых приборов и установок, с учетом прочностных характеристик материалов, типовые элементы для проектируемых приборов и установок.                      - конструировать на основе, выполненных расчетов типовые детали и узлы общемашиностроительного назначения.  <b>Владеть:</b>                      - методами выполнения проектных и проверочных расчетов отдельных деталей и узлов общемашиностроительного назначения;</p>

<p>способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы нахождения информации в интернет пространстве; перечень источников, содержащих необходимую научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области, изучаемой специальности.</li> <li>- основы и методы проектирования, основные стадии разработки изделий; типовые требования к конструкциям и деталям. Устройство, назначение и расчет механических передач, типовых узлов и деталей приборов и установок.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться технической, справочной и научной литературой;</li> <li>- проектировать приборы и установки для проведения экспериментов и научных исследований.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислительной техникой для выполнения расчетов и конструирования типовых деталей и узлов общемашиностроительного назначения.</li> </ul>
--	---

#### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1.	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.
Раздел 2.	Машиностроительные материалы.
Раздел 3.	Механические передачи.
Раздел 4.	Валы и оси.
Раздел 5.	Подшипники качения и скольжения.
Раздел 6.	Соединение деталей.
Раздел 7.	Муфты
Раздел 8.	Устройства для смазки и уплотнения. Упругие элементы
Раздел 9.	Конструирование корпусных деталей

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.09 Химия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование современного представления о веществах, их структуре, свойствах и взаимных превращениях.

Задачи:

1. Дать знания об основных закономерностях взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества.
2. Привить навыки анализа процессов, происходящих при протекании химических реакций.
3. Научить применять полученные знания и умения для безопасного использования веществ в повседневной жизни и на производстве, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью и окружающей среде.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», базовая часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - высшая математика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - материаловедение и ТКМ, экология, методы исследования, контроля и испытания материалов, металлические и неметаллические материалы, физика и химия наноструктурированных материалов, новые материалы и технологии.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p>Знать: основные законы взаимосвязи между строением и химическими свойствами веществ; основные закономерности, сопровождающие взаимодействия веществ</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты; проводить обработку и анализировать химические процессы; составлять материальные, энергетические балансы химических реакций</p> <p>Владеть: способностью проводить анализ информации; методами анализа химических процессов; способностью составления материальных и энергетических балансов химических реакций</p>
<p>- способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Владеть: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>

- способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7)	Знать: технику безопасности в химической лаборатории, методы моделирования химических процессов
	Уметь: организовать химический эксперимент, выбирать и применять соответствующие методы моделирования химических процессов
	Владеть: методикой постановки химического эксперимента, способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования химических процессов

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Строение и свойства вещества	Основные понятия и законы химии Основные классы неорганических веществ Строение атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева Химическая связь. Пространственное строение молекул
Термодинамика и кинетика химических процессов	Термодинамика химических процессов. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия Функции состояния: энтропия, энергия Гиббса. Направление протекания химических реакций Химическая кинетика. Влияние на скорость химических реакций концентрации, давления Влияние на скорость химических реакций температуры, катализаторов. Химическое равновесие
Растворы и дисперсные системы	Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов Свойства растворов электролитов: диссоциация. ионное произведение воды, произведение растворимости, гидролиз солей, направление обменных реакций Коллоидные растворы: строение коллоидов, получение и свойства
Электрохимические процессы	Электрохимические системы. Гальванические элементы Электролиз водных растворов. Законы Фарадея Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.10 Материаловедение и ТКМ**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – дать представление о взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов и закономерности их изменения под воздействием внешних факторов: тепловых, химических, механических, электромагнитных и радиоактивных.

Задачи:

1. Дать представление о кристаллическом строении металлов и сплавов, о дефектах кристаллического строения, о формировании кристаллического строения металлов и сплавов при кристаллизации.
2. Дать представление о фазовых превращениях в металлах и сплавах под действием внешних факторов.
3. Дать представление о механических и физических свойствах материалов и методах их определения.
4. Дать представление о теоретических основах и практических приемах термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.
5. Дать представление о классификации и маркировки металлов и металлических сплавов.
6. Дать представление о классификации, свойствах и области применения неметаллических материалов.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физика, химия, технология конструкционных материалов.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – Кристаллография, Дефекты кристаллического строения, Физика прочности и пластичности, Методы исследования, контроля и испытания материалов, Физика и химия наноструктурированных материалов, Термическая обработка сталей, Наноструктурные материалы и технологии, Исследования материалов при разрушении, Механика и фрактодиагностика разрушен, Материаловедение перспективных материалов.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, методы теоретических и экспериментальных исследований.</p>
	<p>Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.</p>
	<p>Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики; навыками выполнения и обработки результатов физического эксперимента.</p>
<p>готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p>Знать: фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания.</p>
	<p>Уметь: применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеть: навыками использования фундаментальных математических, естественнонаучных и инженерных знаний в профессиональной деятельности.</p>
<p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
	<p>Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
	<p>Владеть: навыками использования в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p>готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные,</p>	<p>Знать: методы испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>
	<p>Уметь: выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>

процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Владеть: навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессы их производства, обработки и модификации
способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)	Знать: микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
	Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
	Владеть: навыками использования на практике современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)	Знать: методы оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Уметь: оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Владеть: навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
	Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
	Владеть: навыками применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

### Материаловедение и ТКМ 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема
----------------	-----------------

<p>Модуль 1. Кристаллическое строение твердых тел. Фазовые превращения в металлических сплавах.</p>	<p>Кристаллическое строение металлических материалов. Дефекты кристаллического строения металлов. Влияние их на механические и физические свойства. Кристаллизация чистых металлов. Фазы в металлических сплавах. Закономерности кристаллизации сплавов. Правило фаз. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Фазовые превращения в твердом состоянии. Диаграмма Fe-C. Фазовые превращения в сталях и чугунах. Влияние содержания углерода на структуру и свойства сталей. Структура и свойства чугунов. Изменение структуры и свойств материалов при пластической деформации и нагреве деформированного материала. Возврат и рекристаллизация.</p>
<p>Модуль 2. Механические свойства материалов. Механизмы разрушения.</p>	<p>Основные способы упрочнения материалов. Механические свойства материалов и способы их определения. Механизмы разрушения металлических материалов при однократных и циклическом видах нагружения: вязкое, хрупкое, квазихрупкое, вязко-хрупкое, смешанное и усталостное.</p>

## Материаловедение и ТКМ 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 3. Термическая обработка металлов и сплавов.</p>	<p>Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Классификация видов термической обработки. Отжиг 1-го и 2-го рода. Закалка без полиморфных превращений и закалка с полиморфным превращением (закалка на мартенсит). Отпуск и старение. ТМО, ХТО.</p>
<p>Модуль 4. Металлические и неметаллические материалы.</p>	<p>Конструкционные стали и сплавы (углеродистые и легированные). Промышленные чугуны. Цветные сплавы. Классификация, маркировка, структура, область применения. Инструментальные стали и сплавы (углеродистые и легированные). Классификация, маркировка, структура, область применения. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Классификация, маркировка, область применения. Неметаллические материалы (пластмассы, керамика, резины и др. Особенности строения, свойства, область применения. Композиционные материалы.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.11 Русский язык и культура речи**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать у студентов комплексную коммуникативную компетенцию в области русского языка, представляющую собой совокупность знаний и умений, необходимых для учебы и успешной работы по специальности, а также для успешной коммуникации в самых различных сферах - бытовой, научной, политической, социально-государственной, юридически-правовой.

Задачи:

1. Совершенствование навыков владения нормами русского литературного языка.
2. Развитие коммуникативных качеств устной и письменной речи.
3. Сформировать навыки деловой и публичной коммуникации.
4. Обучение способам извлечения текстовой информации и построения текстов различных стилей.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - "Русский язык" ФГОС среднего образования.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Иностранный язык», «Философия», «Экономика», «Правоведение».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность к коммуникации устной и письменной форм на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знать: - основные термины, связанные с русским языком и культурой речи; - основные правила, относящиеся ко всем языковым уровням); - особенности официально-делового и других функциональных стилей; - основные типы документных и научных текстов и <u>текстовые категории.</u> Уметь:

(ОК-5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения;</li> <li>- строить официально-деловые и научные тексты;</li> <li>- продуцировать правильно построенные тексты на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения;</li> <li>- устанавливать речевой контакт, обмен информацией с другими членами языкового коллектива, связанными с говорящим различными социальными отношениями.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормами современного русского языка и фиксировать их нарушения в речи;</li> <li>- приемами стилистического анализа текста;- навыками публичной речи;</li> <li>навыками работы со справочной лингвистической литературой;</li> <li>- базовой терминологией изучаемого модуля;</li> </ul>
	- этическими нормами культуры речи.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Культура речи	Тема 1. Язык как знаковая система. Функции языка. Культура речи и словари.
	Тема 2. Правильность речи. Понятие нормы. Виды норм. Орфоэпические нормы.
	Тема 3. Лексические и фразеологические нормы.
	Тема 4. Морфологические нормы.
	Тема 5. Синтаксические нормы.
	Тема 6. Коммуникативные качества речи.
Модуль 2. Стилистика и культура научной и профессиональной речи	Тема 7. Функциональные стили современного русского литературного языка. Официально-деловой стиль речи.
	Тема 8. Деловое общение. Культура официально-деловой речи. Жанры устной деловой коммуникации.
	Тема 9. Публицистический стиль речи. Особенности публицистического стиля речи
	Тема 10. Публичная речь. Законы построения публичного выступления.
	Тема 11. Текст как речевое произведение. Научный стиль речи. Особенности научного стиля речи. Научный текст. Способы построения научного текста.
	Тема 12. Аннотирование и рецензирование. Способы построения научного текста: рефераты. Тезисы.
	Тема 13. Особенности курсовой и дипломной работы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.12 Безопасность жизнедеятельности**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель изучения дисциплины - формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Задачи:

1. научить пониманию проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;
2. дать сведения о приемах рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
3. сформировать у обучающихся:
  - культуру безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
  - культуру профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
  - готовность применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
  - мотивацию и способности для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;
  - способности к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности;
  - способности для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Экология», «Основы информационной культуры», «Введение в профессию»

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Технологические основы создания

наноматериалов».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)</p>	<p>Знать: основные методы и способы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                      Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                      Владеть: навыками использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
<p>- готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12)</p>	<p>Знать: правила техники безопасности, требования производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда                      Уметь: работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, требованиями производственной санитарии, пожарной безопасности и нормами охраны труда                      Владеть: навыками работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>
<p>- способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)</p>	<p>Знать: способы и приемы обеспечения эффективного, экологически и технически безопасного производства на основе механизации и автоматизации производственных процессов;                      принципы выбора и эксплуатации оборудования и оснастки; методов и приемов организации труда                      Уметь: обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда                      Владеть: навыками обеспечения эффективного, экологически и технически безопасного производства на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда</p>

#### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
----------------	-----------------



Модуль 1	Тема 1. Введение в безопасность. Вредные и опасные негативные факторы.
Модуль 1	Тема 2. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.
Модуль 2	Тема 3. Основные принципы защиты от опасностей. Общая характеристика и классификация защитных средств
Модуль 2	Тема 4. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов. Основные принципы и этапы контроля и прогнозирования
Модуль 3	Тема 5. Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности.
Модуль 3	Тема 6. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Эргономические основы безопасности
Модуль 4	Тема 7. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы
Модуль 4	Тема 8. Устойчивость функционирования объектов экономики. Основы организации защиты населения и персонала при аварийных и чрезвычайных ситуациях.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.13.01 Начертательная геометрия**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - освоение методов задания геометрических фигур на чертеже, т.е. овладение студентом теорией построения изображений на чертеже. Развитие пространственно - образного мышления.

Задачи:

1. Построение чертежей на основе метода ортогонального проецирования:
  - прямая задача - умение по оригиналу построить его плоское изображение;
  - обратная задача - это умение по плоскому изображению восстановить оригинал.
2. Развитие графической культуры.
3. Подготовка к формированию конструктивно-геометрического инженерного мышления.
4. Формирование у студентов способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Освоение дисциплины базируется на школьных курсах геометрии. Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины, необходимы для освоения технических дисциплин, использующих графическую документацию. Одним из фрагментов графической документации является чертежи проектируемых объектов, которые являются средством выражения замыслов разработчика, конструктора и основным производственным документом, по которому осуществляется разработка и изготовление электронных устройств и их составных частей.

Дисциплина «Начертательная геометрия» является геометрическим инструментарием инженерного мышления, поэтому создает базу для дальнейшего изучения инженерных дисциплин. Таких как «Детали машин и основы конструирования», «Теория машин и механизмов», «Технология процессов в машиностроении», и др.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные геометрические понятия;</li> <li>- методы задания геометрических фигур на чертеже.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать пространственные задачи на плоскости;</li> <li>- строить комплексные чертежи геометрических фигур.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пространственно-образным мышлением.</li> </ul>
<p>Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы задания геометрических фигур на чертеже.</li> <li>- правила построения эпюра Монжа.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить комплексные чертежи геометрических фигур;</li> <li>- решать графические задачи на взаимную принадлежность геометрических фигур.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать образы геометрических фигур</li> <li>- оперировать образами геометрических фигур.</li> </ul>
<p>Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытноконструкторских работ (ПК-13);</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы преобразования комплексного чертежа;</li> <li>- алгоритмы решения позиционных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать графические задачи на взаимную принадлежность геометрических фигур.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком определения по ортогональным проекциям предмета, его форму;</li> <li>- умением определять пространственный образ предмета.</li> </ul>
<p>Способность использовать в</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения разверток геометрических фигур;</li> </ul>

профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17)	- алгоритмы решения метрических задач.
	Уметь: - решать позиционные задачи; - решать метрические задачи.
	Владеть: - навыком определения по ортогональным проекциям предмета, его форму; - умением определять пространственный образ предмета.

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1	Методы проецирования
Модуль 2	Задание плоскости и поверхности на чертеже
Модуль 3	Позиционные задачи
Модуль 4	Метрические задачи

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.13.02 Инженерная графика**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

**Цель-** овладение студентом теории изображения изделий, после освоения дисциплины «Начертательная геометрия». Приобретение знаний и умений по составлению и оформлению чертежей различных изделий средствами компьютерной графики.

**Задачи:**

1. Построение чертежей на основе метода ортогонального проецирования.
2. Формирование конструктивно-геометрического инженерного мышления.
3. Изучение ЕСКД, которая устанавливает правила выполнения и оформления конструкторской документации.
4. Освоение методов и средств машинной графики.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Освоение дисциплины базируется на курсе начертательной геометрии. Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины, необходимы для освоения технических дисциплин, использующих графическую документацию. Обучение методам разработки и оформления чертежей, в том числе с применением средств САПР, является базой изучения технических дисциплин. Таких как «Детали машин и основы конструирования», «Теория машин и механизмов», «Технология процессов в машиностроении», и др.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);	<b>Знать:</b> - основные геометрические понятия; - алгоритмы решения метрических задач.
	<b>Уметь:</b> - решать пространственные задачи на плоскости; - строить комплексные чертежи геометрических фигур.
	<b>Владеть:</b> - пространственно-образным мышлением, т.е. не только распознавать и создавать образы геометрических фигур но и оперировать ими.
Готовностью исполнять	<b>Знать:</b> - методы задания геометрических фигур на чертеже.

основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)	Уметь: - решать графические задачи на взаимную принадлежность.
	Владеть: - навыком определения по ортогональным проекциям предмета его пространственного образа.
Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно- исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13);	Знать: - правила построения эпюра Монжа.
	Уметь: - решать позиционные задачи.
	Владеть: - навыком применения алгоритмов решения позиционных задач.
Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17)	Знать: - алгоритмы решения позиционных задач.
	Уметь: - решать метрические задачи.
	Владеть: - навыком пользования справочной литературой.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 5	АксонOMETрические проекции
Модуль 6	Резьба и резьбовые соединения
Модуль 8	Графическая программа «Компас 3D»
Модуль 9	Чертежи и эскизы деталей. Сборочный чертеж. Деталирование.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.14 Экология**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - формирование у студентов современного экологического мировоззрения, базы знаний в сфере экологии, экологического мышления и новых подходов к реализации стратегической концепции устойчивого развития.

Задачи:

1. Сформировать у обучающихся базу знаний по классической экологии, благодаря которой становится возможным понимание природных механизмов биотической регуляции окружающей среды.
2. Дать представление о влиянии современной антропогенной деятельности на биосферу и масштабах загрязнения окружающей среды.
3. Дать понимание о рациональном природопользовании, принципах и механизмах обеспечения экологической безопасности.
4. Дать современное представление о «биосферной этике» и основах экологического воспитания.
5. Сформировать мотивацию применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Химия», «Физика», «Материаловедение ТКМ».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «Физика конденсированных состояний», «Методы исследования, контроля и испытания материалов»

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность применять в практической деятельности принципы рационального использования	Знать: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
	Уметь: применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5)	Владеть: навыками применения в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
- способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов (ПК-11)	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов; принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов
	Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов
	Владеть: навыками применения знаний об основных типах современных неорганических и органических материалов; навыками применения знаний о принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Тема 1. Предмет «Экология»: основные понятия; экологические факторы; экосистема; биосфера.
Модуль 2	Тема 2. Проблемы загрязнения окружающей среды. Виды и источники загрязнений.
Модуль 3	Тема 3. Международное экологическое сотрудничество. Концепция устойчивого развития.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.15 Основы информационной культуры**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование у студентов необходимых знаний и умений работы с персональным компьютером, подготовка студентов к самостоятельной работе в сети с использованием информационных служб, обеспечивающих доступ к удаленным компьютерам, пересылку электронной почты, поиск деловой, коммерческой, научной и технической информации, а также усвоение библиотечно-библиографических знаний, необходимых для самостоятельной работы студентов с литературой.

Задачи:

1. Получение знаний и навыков обработки информации с применением прикладных программ, использования сетевых компьютерных технологий.
2. Приобретение умений и знаний в области информационных технологий, в использовании компьютерных сетей для решения профессиональных задач, в организации защиты информации.
3. Приобретение навыков пользования каталогами и картотеками, электронно-библиотечными системами, библиографическими базами данных и фондом справочных изданий, навыки оформления списков использованной литературы и библиографических ссылок в письменных работах.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина - базируется на системе знаний и умений в области информатики, полученных при обучении в средних общеобразовательных учреждениях.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «Основы САПР».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на	Знать: - сущность и значимость информации в современном обществе; - требования к информационной безопасности; - основы работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;

основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК- 1);	Уметь: - пользоваться основными приемами работы на персональном компьютере; - пользоваться поисковыми системами для оперативного получения информации по заданной теме; - применять текстовые и табличные процессоры для подготовки документов различного назначения;
	Владеть: - навыками работы на персональном компьютере; - навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях; - навыками работы с информационными источниками; -- навыками информационной безопасности;
способностью использовать современные информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно- исследовательской и расчетно аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);	Знать: - сущность и значимость информации в современном обществе; - требования к информационной безопасности; - основы работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;
	Уметь: - пользоваться основными приемами работы на персональном компьютере; - пользоваться поисковыми системами для оперативного получения информации по заданной теме; - применять текстовые и табличные процессоры для подготовки документов различного назначения;
	Владеть: - навыками работы на персональном компьютере; - навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях; - - навыками работы с информационными источниками; -- навыками информационной безопасности;

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Принципы работы и компоненты персонального компьютера	Тема 1.1. Принципы работы и компоненты персонального компьютера.
	Тема 1.2. Операционные системы. Работа с операционной системой Windows.
Модуль 2. Основы работы с офисным пакетом.	Тема 2.1. Основы работы в текстовом процессоре.
	Тема 2.2. Основы работы в табличном процессоре.
	Тема 2.3. Основы работы в программе подготовки презентаций.
Модуль 3. Компьютерные сети. Интернет.	Тема 3.1. Компьютерные сети. Интернет.
	Тема 3.2. Информационные ресурсы Интернет.
	Тема 3.3. Поисковые системы.
	Тема 3.4. Информационная безопасность.
	Тема 3.5. Архиваторы и антивирусы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.16 Физическая культура и спорт**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности. Задачи:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач.

1. Сформировать у студентов понятие социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Сформировать у студентов знания научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.

3. Сформировать у студентов мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

4. Научить студентов овладевать системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Общая биология», школьный курс.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Безопасность жизнедеятельности».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способностью использовать методы и средства физической культуры для	Знать: - роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; - средства и методы физической культуры; - основы здорового образа жизни.

<p>обеспечения  полноценной социальной  и  профессиональной  деятельности (ОК-8)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике средства физической культуры для развития двигательных способностей;</li> <li>- использовать методы и средства физической культуры в профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять комплексы физических упражнений для укрепления здоровья и профилактики заболеваний.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда;</li> <li>- навыками использования средств физической культуры для формирования здорового образа жизни;</li> <li>- проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности.</li> </ul>

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Раздел 1.  Общая физическая  подготовка</p>	<p>1. Оздоровительная направленность физических упражнений на организм занимающихся</p>
<p>Раздел 2.  Специальная физическая  подготовка</p>	<p>1. Развитие быстроты  2. Развитие выносливости  3. Развитие ловкости  4. Развитие силы  5. Развитие гибкости</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.17 Технология конструкционных материалов**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - освоение существующих традиционных и современных технологий получения и обработки конструкционных материалов; применение этих знаний при необходимости выбора метода обработки материалов в соответствии с конкретными задачами и условиями.

Задачи:

1. Сформировать знания о физических основах и видах обработок материалов
2. Сформировать умения по анализу достоинств и недостатков основных видов обработок материалов, определению области их применения
3. Сформировать навыки работы со специальной и справочной литературой по методам обработки материалов

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) -«Физика», «Химия», «Математика».

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Наноструктурные материалы и технологии», «Детали машин и основы конструирования», «Технологические процессы в машиностроении», «Технологические основы создания наноматериалов».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)	Знать: сущность процессов получения металлов и сплавов, в том числе порошковых материалов;
	Уметь: выбрать из многообразия методов получения и обработки материалов наиболее оптимальный для каждого конкретного случая
	Владеть: специальной терминологией
способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	Знать: основные исходные материалы металлургических производств; основное и вспомогательное оборудование; сущность процессов получения металлов и сплавов, в том числе порошковых материалов
	Уметь: производить расчеты режимов основных операций обработки материалов
	Владеть: навыками проведения технологических операций
готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)	Знать: оборудование и оснастку литейного производства, достоинства и недостатки различных способов производства отливок и области их применения, литейные свойства материалов; оборудование и оснастку основных методов обработки металлов давлением, их достоинства и недостатки, области их применения; оборудование и оснастку основных методов сварки и пайки, их достоинства и недостатки, области их применения; оборудование и оснастку основных методов обработки металлов резанием, их достоинства и недостатки, области их применения
	Уметь: подобрать последовательность операций основных технологических процессов обработки материалов
	Владеть: навыками использования справочной и специальной технической литературы
способность	Знать:

<p>обеспечивать эффективно, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)</p>	<p>современные способы получения и обработки материалов, их достоинства и недостатки, области их применения</p>
	<p>Уметь: выбрать из многообразия методов получения и обработки материалов наиболее оптимальный для каждого конкретного случая; подобрать последовательность операций основных технологических процессов обработки материалов</p>
	<p>Владеть: навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Рециклинг технических объектов	1.1. Жизненный цикл технических объектов
	1.2. Понятие "Рециклинг объектов", его виды
2. Параметры, характеризующие качество изделий	2.1. Точность деталей
	2.2. Шероховатость поверхности деталей
	2.3. Упрочнение поверхности деталей
	2.4. Технологические остаточные напряжения
	2.5. Технологические остаточные деформации
3. Металлургическое производство	3.1. Материалы, применяемые в металлургическом производстве
	3.2. Доменное производство
	3.3. Металлургия стали
	3.4. Металлургия меди и алюминия
	3.5. Порошковая металлургия
4. Производство заготовок и изделий	5.1. Литейное производство
	5.2. Обработка металлов давлением
	5.3. Специальные методы получения заготовок
5. Технологические процессы обработки металлов	6.1. Обработка металлов резанием
	6.2. Отделочная обработка металлов
	6.3. Сварка металлов
	6.4. Электрофизическая и электрохимическая обработка металлов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины (учебного курса)

#### **Б1.Б.18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

#### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности. Задачи

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач.

1. Сформировать у студентов понятие социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Сформировать у студентов знания научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.

3. Сформировать у студентов мотивационно-ценностное отношение к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

4. Научить студентов овладевать системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

#### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Общая биология», школьный курс.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Безопасность жизнедеятельности».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способностью использовать методы и средства физической культуры для	Знать: - роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; - средства и методы физической культуры; - основы здорового образа жизни.



<p>обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике средства физической культуры для развития двигательных способностей;</li> <li>- использовать методы и средства физической культуры в профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять комплексы физических упражнений для укрепления здоровья и профилактики заболеваний.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда;</li> <li>- навыками использования средств физической культуры для формирования здорового образа жизни;</li> <li>- проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности.</li> </ul>

### **Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Раздел 1. Общая физическая подготовка</p>	<p>2. Оздоровительная направленность физических упражнений на организм занимающихся</p>
<p>Раздел 2. Специальная физическая подготовка</p>	<p>6. Развитие быстроты по видам спорта 7. Развитие выносливости по видам спорта 8. Развитие ловкости по видам спорта 9. Развитие силы по видам спорта 10. Развитие гибкости по видам спорта</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 0 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.01.01 Профессиональный английский язык 1**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование профессиональной иноязычной компетентности студентов посредством приобретения навыков профессионального общения на иностранном языке в ситуациях бытового, общенаучного и профессионального характера.

Задачи:

1. Развитие навыков использования грамматических конструкций, фразеологических единиц и тематической лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;
2. Формирование навыков устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;
3. Развитие умения поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;
4. Развитие умения вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;
5. Совершенствование навыков самостоятельной работы и навыка работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку;
6. Знакомство с форматом международного тестирования TOEIC.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Иностранный язык».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Профессиональный английский язык 2», написание выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплины (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК- 5)</p>	<p>Знать: общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию.</p> <p>Уметь: узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения; понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетания (сложных наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста, построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания - извлечение необходимой информации; использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки</p>
---	--

	<p>правильности употребления изучаемых слов).</p> <p>Владеть: навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объеме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников.</p>
<p>- способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2)</p>	<p>Знать: принципы сбора и анализа научно-технических данных в зарубежных источниках.</p> <p>Уметь: отбирать необходимую научно-техническую информацию в зарубежных источниках, использовать полученные данные в диалогической и монологической речи.</p> <p>Владеть: навыками сбора необходимой научно-технической информации в зарубежных источниках; навыками диалогической и монологической речи в сфере профессиональной коммуникации.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Знакомство», «Контакты, деловое представление», «Страны и национальности», «Семейные отношения. Брак» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: спряжение глагола to be в настоящем времени, Личные, притяжательные и возвратные местоимения.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Работа, отдых, знакомства», «Деятельность, работа в команде, система менеджмента качества профессиональной деятельности». «Моя будущая профессия, квалификационные характеристики и стандарты» Лексика по изучаемой теме. Грамматика. Настоящее время, Глагол have, have got, Степени сравнения имен прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Хобби», «Личные письма», «Деловой этикет», «Деятельность, работа в команде, система менеджмента качества профессиональной деятельности». Лексика изучаемой теме. Грамматика: Present Simple, Present Continuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Знаменитые люди», «Успех, успешные бизнесмены и их компании»</p>

	<p>«Система менеджмента качества успешных компаний». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты <b>Уровень 5</b> Тема: «Проблемы знаменитых людей», «Имидж». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Праздники, поздравления», «Визитная карта» Лексика по изучаемой теме Грамматика: have got, структура вопросительного предложения how many, притяжательные формы существительных. <b>Уровень 2:</b> Тема «Начинания. Зарождение компании», «Светские разговоры», «Деловой этикет», «Управление компанией», «Система менеджмента качества компании и роль руководителя». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неправильные глаголы, Past imple. <b>Уровень 3:</b> История», «Важные исторические события», «Система менеджмента качества учебной и профессиональной деятельности» Лексика по изучаемой теме. Грамматика: PastSimplevs. PastContinuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений <b>Уровень 4:</b> Тема «Научные загадки современности, инновации, стандартизация инновационной и проектной деятельности», «Правила составления и проведения презентации». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивныйзалог: PresentSimplePassive, PastSimplePassive. <b>Уровень 5:</b> Тема «Проблемы прошлого, современности и будущего» «Система менеджмента качества компании и роль руководителя», «Инновации, стандартизация инновационной и проектной деятельности». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивныйзалог: PresentSimplePassive, PastSimplePassive.</p>
Модуль 3	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Ежедневные обязанности», «Отдых», «Ежедневные обязанности в компании». Лексика «Ежедневные обязанности», «Отдых». Грамматика: степени сравнения прилагательных, PresentSimple - повествовательные, отрицательные, вопросительные предложения, <b>Уровень 2:</b> Тема «Мир профессиональной деятельности». Компании, типы компаний». Лексика по изучаемой теме. Грамматика. Haveto / hadto, степени сравнения прилагательных, глаголы have, havegot, Степени сравнения имен прилагательных, PresentContinuousvs. PresentSimple. <b>Уровень 3:</b> Тема «Путешествия», «Достопримечательности, страны», «Деловой этикет в разных странах», «Деловая поездка». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: PastSimplevs. PresentPerfect, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений <b>Уровень 4:</b> Тема «Защита окружающей среды, международные стандарты», «Влияние деятельности Вашей компании на окружающую среду». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивныйзалог: PresentSimplePassive, PastSimplePassive, PresentContinuousPassivePresentPerfectPassive. <b>Уровень 5:</b> Тема: « Проблемы окружающей среды нашего региона, международные стандарты», «Меры по защите окружающей среды в Вашей компании». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивныйзалог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p>
Модуль 4	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Отдых», «В кафе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, PresentSimple, структуры like, dislike, wouldlike, I'dlike. <b>Уровень 2:</b> Тема «Мир развлечений», «Корпоративные мероприятия». Лексика по изучаемой теме.</p>

<p>Грамматика: PresentPerfect</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Жизнеописания известных людей», «История жизни», «История жизни успешных людей (бизнесменов)».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: PastSimplevs. PresentPerfect,PresentPerfectContinuous, повествовательные, отрицательные и вопросительные формы предложений</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Развитие современного мира». «Использование Интернета», «Стандартизация защиты информации».</p> <p>Лексика по изучаемой теме.</p> <p>Грамматика: сослагательное наклонение</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Тенденции экономического и политического развития современного мира. Проблемы. Стандартизация защиты информации. Пути их решения».</p>
---

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

# АННОТАЦИЯ

## дисциплины (учебного курса)

### Б1.В.01.02 Профессиональный английский язык 2

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

#### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - формирование профессиональной иноязычной компетентности студентов посредством приобретения навыков профессионального общения на иностранном языке в ситуациях бытового, общенаучного и профессионального характера.

Задачи:

1. Развитие навыков использования грамматических конструкций, лексики по тематике курса в определенной ситуации общения, отвечающей профессиональным целям собеседников;

2. Формирование навыков устной и письменной коммуникации для достижения цели, возникающей в ситуациях бытового, академического или профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности;

3. Развитие умения поиска значимой информации при чтении аутентичного текста профессионально ориентированного характера, отражающего ситуации ежедневного общения и профессиональной деятельности;

4. Развитие умения вычленения важной информации при прослушивании устных монологических и диалогических текстов аутентичного характера, содержание которых имеет бытовой или профессионально ориентированный характер;

5. Формирование и развитие навыков адекватного письменного перевода специального текста с английского языка на русский язык с учётом специфических грамматических и лексических явлений;

6. Совершенствование навыков самостоятельной работы и навыка работы со словарями, справочниками, Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации по иностранному языку;

7. Знакомство с форматом международного тестирования TOEIC.

#### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к дисциплинам вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Иностранный язык», «Профессиональный английский язык 1».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - написание выпускной квалификационной работы.

#### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>- способность к коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач межкультурного и межличностного взаимодействия (ОК- 5)</p>	<p>Знать: общие требования к владению английским языком в формате международного тестирования TOEIC, лексический минимум в объеме около 500 единиц по изученным темам; правила образования и нормы использования изученных грамматических конструкций английского языка, обеспечивающих успешную устную и письменную коммуникацию; доступные словари (включая специальные), справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития и извлечения информации профессиональной направленности.</p>
	<p>Уметь: узнавать в тексте и адекватно использовать грамматические конструкции английского языка, соответствующие уровню владения; понимать значение в контексте и использовать в речи тематические лексические единицы английского языка, устойчивые словосочетания (сложные наименования, идиомы, клише, фразовые глаголы); извлекать необходимую для профессиональной деятельности информацию на английском языке при работе с информационными Интернет-ресурсами, ресурсами СМИ; понимать содержание прочитанного текста (на примере регламента Formula SAE), построенного на языковом материале соответствующего уровня для выполнения целевого задания - извлечение необходимой информации; использовать словари, справочную литературу и ресурсы Интернет для совершенствования навыков самостоятельной работы и саморазвития (проверки</p>



	<p>правильности употребления изучаемых слов); строить диалогическую и монологическую речь в простых коммуникативных ситуациях делового общения; понимать диалогическую и монологическую информацию на слух.</p> <p>Владеть: навыками правильного использования грамматических конструкций и тематической лексики для построения высказывания на английском языке; английским языком в объёме, необходимом для получения и оценивания информации из зарубежных источников (на примере регламента Formula SAE);</p> <p>навыками говорения с использованием лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях делового общения; навыками аудирования с целью понимания диалогической и монологической речи в сфере деловой коммуникации; навыками поиска необходимой информации в Интернет - источниках.</p>
<p>- способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2)</p>	<p>Знать: основы технической документации на иностранном и родном языках; принципы поиска и анализа информации профессиональной направленности в зарубежных источниках; стилистические черты специализированного текста на английском языке; общенаучную и узкоспециальную терминологию, связанную с технологическим оборудованием, на английском языке и соответствующие русские эквиваленты;</p> <p>структурные и стилистические характеристики текста научной статьи на английском языке; принципы аннотирования и реферирования англоязычного специализированного текста.</p> <p>Уметь: оформлять техническую документацию в соответствии с нормами и стилем; находить и анализировать узкоспециальную информацию в зарубежных источниках; переводить узкоспециальные термины английского языка на русский язык; адекватно письменно переводить специализированный текст согласно направлению подготовки (статьи, нормативнотехническая документация, регламент Formula SAE) с английского языка на русский язык; составлять аннотацию к специализированному тексту; подавать информацию из специализированного текста в сжатом виде на английском языке (реферирование или аннотирование).</p> <p>Владеть: навыками оформления технической документации; общенаучной и узкоспециальной терминологией; навыками перевода специализированного текста; навыками языкового сжатия английского текста.</p>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	<p><b>Уровень 1:</b> Темы: «Город», «Описание российских и зарубежных городов», «Достопримечательности», «Аренда квартиры и офиса». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are. <b>Уровень 2:</b> Темы: «Человек или искусственный разум», «Использование компьютеров в работе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Темы: «Работа», «Резюме», «Собеседование», «Личные качества, необходимые для приема на работу». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: способы выражения будущего времени, Future Simple, модальные глаголы для выражения будущего времени, оборот to be going to.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Темы: «История развития общества и бизнеса», «Сопроводительные письма». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Темы: «История успеха в личной жизни, обществе и бизнесе», «Общие требования к деловой документации». Лексика по изучаемой теме. Грамматика модальные глаголы и их эквиваленты. <b>Уровни 1-5</b> Специализированный текст на английском языке, его общие характеристики (структура, виды профессионально ориентированного текста, стилистические черты). Знакомство с терминами по направлению подготовки. Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. Определение главных членов предложения. Перевод модальных глаголов с различными формами инфинитива с английского языка на русский язык. Знакомство с терминами по направлению подготовки.</p>
Модуль 2	<p><b>Уровень 1:</b> Темы: «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и на работе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: степени сравнения прилагательных, исчисляемые и неисчисляемые существительные, оборот there is, there are, Present Simple vs. Present Continuous <b>Уровень 2:</b> Темы: «Семья и преемственность поколений», «Социальные роли в семье и обществе», «Проблемы в семье». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неправильные глаголы, Past Simple, степени сравнения прилагательных.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Темы: «Средства массовой информации», «Телевидение и Интернет». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Пассивный залог.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Тема «Мир искусства и бизнеса». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Правила эффективной публичной речи». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive.</p> <p><b>Уровни 1-5</b> Грамматическое чтение специализированного иноязычного текста по направлению. Причастия и герундий как неличные формы английского глагола и их передача с английского языка на русский язык. Синтаксис профессионально ориентированного текста. Структура простого и сложного предложения в английском языке на примере специального текста по направлению. Знакомство с терминами по направлению подготовки. Лексические черты специализированного иноязычного текста по направлению. Термины и глоссарии профессиональной лексики. Интернационализмы, «псевдоинтернационализмы». Реферирование иноязычного текста по направлению</p>

	ПОДГОТОВКИ.
Модуль 3.	<p><b>Уровень 1:</b> Темы: «Фильмы, музыка, кино», «Искусство». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: артикли, Present Continuous vs. Present Simple.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Темы: «Свободное время», «Отель». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: притяжательные местоимения, Past Simple vs. Present Perfect.</p> <p><b>Уровень 3:</b> Темы: «Общение», «Деловой этикет», «Особенности поведения в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: времена активного залога. Обзорное повторение.</p> <p><b>Уровень 4:</b> Темы: «Межличностная и деловая коммуникация». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: пассивный залог: Present Simple Passive, Past Simple Passive, Present Continuous Passive Present Perfect Passive.</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «Проблемы межличностной коммуникации в семье, работе и обществе».</p> <p><b>Уровни 1-5</b> Перевод мер, формул, таблиц, рисунков. Реферирование иноязычного текста по направлению подготовки. Научная статья на английском языке. Аннотация на английском языке к научно-популярному тексту. Работа с аннотациями к текстам по направлению подготовки. Интернет-источники оригинальных международных стандартов ISO 9001, OHSAS-18001-200, ISO 14000.</p>
Модуль 4.	<p><b>Уровень 1:</b> Тема «Традиции и обычаи в других странах». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: модальные глаголы.</p> <p><b>Уровень 2:</b> Тема «Культура и традиция гостеприимства». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: модальные глаголы и их эквиваленты</p> <p><b>Уровень 3:</b> Тема «Современные технологии в обществе и бизнесе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: Пассивный залог. Обзорное повторение</p> <p><b>Уровень 4:</b> Темы: «СМИ», «Пиар кампании», «Реклама в бизнесе». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: сослагательное наклонение</p> <p><b>Уровень 5:</b> Тема «СМИ и процесс глобализации общества». Лексика по изучаемой теме. Грамматика: неличные формы глагола</p> <p><b>Уровни 1-5</b> Научная статья на английском языке. Составление аннотации на английском языке к научно-популярному тексту. Реферирование специальной литературы.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.02 Введение в профессию**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - ознакомление студентов с историей становления и новейшими достижениями материаловедения и нанотехнологий, а также со спецификой и инструментарием работы материаловеда.

Задачи:

1. сформировать у студентов основные понятия строения твердых тел;
2. обзор истории развития науки о материалах в России и за рубежом;
3. ознакомление с современными достижениями по созданию и применению новых материалов, в том числе наноструктурированных;
4. знакомство с современными экспериментальными средствами исследования материалов с нанометровым пространственным разрешением.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - школьный курс физики.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - физика, технология конструкционных материалов, материаловедение, физика конденсированного состояния, кристаллография, рентгенография.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
	Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах

<p>ресурсы в научно-исследовательской и расчетноаналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)</p>	<p>Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований</p>
<p>способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК- 4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)</p> <p>Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами</p>
<p>способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора</p>	<p>Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности;</p> <p>Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности,</p>

материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)	Владеть: навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методами термической обработки материалов и сплавов.
---	---

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основы строения твердых тел	Современная модель атома Кристаллическая решетка Виды симметрии
История развития материаловедения до 19 в	Античные времена Средневековье Становление кристаллографии как науки
Развитие материаловедения в 20 в	Зарождение современного материаловедения Научно-технический прогресс Промышленная революция
Современные методы получения материалов	Свойства наночастиц Методы Снизу или сверху Пиролиз Химическая гомогенизация Получение в конденсированных средах Литография Самосборка Химическое или физическое осаждение Нанореакторы
Методы исследования нанообъектов и наносистем	Оптическая микроскопия Электронная микроскопия Зондовая микроскопия
Введение в нанотехнологии	Что такое нано Определение НТ и НМ Важные исторические даты и лица
Фундаментальные основы нанотехнологий	Роль объема и поверхности в физических свойствах наноразмерных объектов Механика нанообъектов Механические колебания и резонансы в наноразмерных системах Сила трения Кулоновское взаимодействие Оптика нанообъектов Соотношение длины волны света и размеров наночастиц Различия в распространении света в однородных и наноструктурированных средах Магнетизм нанообъектов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.03 Фазовые равновесия и структурообразование**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать теоретические представления о механизмах структурообразования в металлических материалах и на их основе научить анализировать фазовые превращения и структуры металлов и сплавов при различных процессах: кристаллизации, полиморфных превращениях, деформации, отжиге, старении и других процессах.

Задачи:

1. Научить анализировать и прогнозировать характер изменения структуры и свойств в результате внешних воздействий.
2. Обучить практике анализа диаграмм состояния, фазовых равновесий и структур.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - физика, химия, материаловедение и ТКМ, кристаллография, рентгенография.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - физика прочности и пластичности, термическая обработка сталей, электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов, наноструктурные материалы и технологии, физика и химия наноструктурированных материалов, материалы и специальные покрытия, защитные покрытия, технологические основы создания наноматериалов, материаловедение перспективных материалов.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способностью использовать в исследованиях и	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

<p>расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
	<p>Владеть: навыками использования в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)</p>	<p>Знать: методы оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>
	<p>Уметь: оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>
	<p>Владеть: навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>
<p>способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)</p>	<p>Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>
	<p>Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>
	<p>Владеть: навыками применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>



## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Характеристики металла и его структур	1.1 Основные типы межатомной связи в металлах. Кристаллические решетки. Дефекты решетки: точечные (вакансии, примесные атомы); линейные (дислокации). Краевая, винтовая и смешанная дислокация. Вектор Бюргера, энергия дислокации, их плотность
	1.2 Движение дислокации. Понятие о дислокационной структуре. Взаимодействие дислокации. Поверхностные дефекты: границы зерен, понятия о малоугловых, специальных и общих границах; межфазные границы.
2. Кристаллизация металлов	2.1 Атомная структура жидкости, ближний порядок. Термодинамика, механизм и кинетика кристаллизации. Зародышеобразование и рост кристалла. Форма кристаллов. Структура слитка. Выращивание монокристаллов. Получение аморфных металлов
3. Структурные превращения в твердых металлах	3.1 Рост зерна: термодинамика, механизм, кинетика. Механизм холодной пластической деформации и структурные изменения. Изменения дислокационной структуры при пластической деформации. Изменения структуры при отжиге деформированного металла. Аллотропические превращения. Нормальный и мартенситный механизмы.
4. Диаграммы фазового равновесия и структура сплавов	4.1 Общая характеристика твердых фаз и их строения. Кристаллизация твердых растворов. Отклонение от равновесия. Внутризеренная ликвация. Эвтектическая кристаллизация. Структура эвтектик. Эвтектоидное превращение. Перитектическая кристаллизация, перитектоидное превращение. Распад и упорядочение твердых растворов. Термодинамика, механизмы и кинетика превращений в твердых растворах. Спинодальный распад, модулированные структуры
5. Структурообразование в сталях и чугунах	5.1 Общая характеристика фаз и фазового равновесия системы железо-углерод. Формирование структуры сталей при отжиге. Структурообразование в белых и серых чугунах. Термодинамика, механизм и кинетика перлитного превращения. Перлитоподобные структуры. Термодинамика, механизм и кинетика мартенситного превращения. Мартенситные структуры. Бейнитное превращение. Процессы при отпуске закаленной стали. Старение технического железа.
6. Особенности структурообразования легированных сталей	6.1 Классификация легирующих элементов. Классификация легированных сталей. Структурообразование в сталях ферритного, аустенитного, перлитного и ледебуритного классов. Структурообразование в сталях мартенситного класса.
7. Особенности структурообразования цветных сплавов	7.1 Структуры сплавов на основе алюминия. Зонный распад. Структуры сплавов на основе меди. Структуры сплавов на основе титана. Термоупругий мартенсит.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.04. Физика конденсированного состояния**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

Физика конденсированного состояния (ФКС) изучает структуру и физические свойства веществ в конденсированном состоянии, а также физические явления, протекающие в них. Важнейшая задача ФКС - установление связи между структурой и свойствами тел и предсказание на этой основе путей поиска новых и совершенствование существующих материалов.

Данная дисциплина позволяет систематизировать знания основных представлений о природе межатомного взаимодействия и роли дефектов в формировании реальных физико-механических свойств конденсированных сред.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - изучение дисциплины «Физика конденсированного состояния» проводится с целью получения теоретических и практических знаний о современных представлениях физической природы свойств конденсированных сред.

Задачи:

1. Освоить особенности свойств материалов под воздействием внешней нагрузки, магнитных, электрических, тепловых полей и потоков высокой энергии.
2. Получить представление о физике твердого тела, о ее методах и методиках, о процессах, протекающих в современных материалах, физических принципах создания материалов с заданными свойствами, о физических ограничениях на параметры этих материалов
3. Научиться работать на лабораторном оборудовании и проводить эксперименты по предложенным методикам

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): кристаллография и рентгенография; физика; химия.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): Физические свойства перспективных материалов.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>- способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);</p>	<p>Знать: методы получения, модификации материалов в твердом состоянии и методы диагностики, исследования процессов, протекающих в конденсированных средах</p>
	<p>Уметь: ориентироваться в основных понятиях физики конденсированных сред</p>
	<p>Владеть: способностью обобщать экспериментальные факты</p>
<p>- способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);</p>	<p>Знать: представление о строении, структуре и свойствах конденсированных сред</p>
	<p>Уметь: определять механические и физические свойства материалов по стандартным методикам</p>
	<p>Владеть: навыками работы на лабораторном оборудовании и проведения экспериментов</p>
<p>- способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)</p>	<p>Знать: физическую природу механических свойств твердых материалов и физическую природу тепловых свойств материалов в конденсированном состоянии</p>
	<p>Уметь: ориентироваться в основных понятиях физики конденсированных сред и определять физические величины, характеризующие свойства материалов</p>
	<p>Владеть: навыками обработки результатов экспериментов и измерений</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
----------------	-----------------

Введение	Роль, место, цель и задачи дисциплины. Обобщение элементов кристаллографии и общей физики
Тема 1 Природа и типы межатомных связей	1.1 Химическая связь, энергия связи, потенциалы Борна-Майера и Борна-Ланде 1.2 Ионная и металлическая связь Физическая природы связи 1.3 Ковалентная и Ван-дер-Ваальсова связи 1.4 Металлическая и водородная связи 1.5 Структура веществ с ненаправленным взаимодействием 1.6 Влияние структуры веществ на их физические свойства 1.7 Сопоставление различных видов связи, 4 класса кристаллов
Тема 2 Свойства жидкостей	2.1 Теория теплового движения Френкеля, свойства жидкостей 2.2 Поверхностное натяжение. Капиллярные явления 2.3 Области применения поверхностного натяжения жидкостей и капиллярных явлений
Тема 3 Динамика кристаллической решетки	3.1 Одномерные колебания однородной струны. 3.2 Гармоническое приближение 3.3 Колебания одномерной монокристаллической цепочки атомов
Тема 4 Механические свойства конденсированных систем	4.1 Вывод закона Гука для однородного стержня 4.2 Тензоры напряжений и деформации 4.3 Энергия деформированного кристалла 4.4 Закон Гука для анизотропных тел
Тема 5 Тепловые свойства конденсированных систем	5.1 Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти 5.2 Приближения Эйнштейна и Дебая 5.3 Электронная теплоемкость и ее зависимость от температуры 5.4 Ангармонизм колебаний атомов, тепловое расширение твердых тел

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.05.01 Дефекты кристаллического строения**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать у обучаемых представление о дефектах кристаллического строения. Показать их роль для технологии получения новых материалов с заданными свойствами.

Задачи:

- Дать научно-обоснованную классификацию дефектов кристаллического строения;
- Описать особенности атомного строения каждого из дефектов, их характеристики и механизм образования;
- Показать влияние дефектов на физико-механические свойства твердых тел, обосновать взаимосвязь дефектов со структурами, формирующиеся при кристаллизации, деформации и термообработке материалов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - школьный курс физики.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - физика, технология конструкционных материалов, материаловедение,.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)
	Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах
	Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами

<p>свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	
<p>способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытнопромышленных испытаний и внедрения (ПК-10)</p>	<p>Знать: современные методы анализа металлических и неметаллических материалов;</p> <p>Уметь: выбрать метод анализа применительно к задаче исследования;</p> <p>Владеть: навыками расчетов при определении свойств материалов.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Точечные дефекты, механизм их образования.</p>	<p>Идеальный кристалл. Кристаллическая решетка, ее характеристики. Классификация точечных дефектов решетки. Основные свойства точечных дефектов в металлах. Энергия образования и миграции. Термодинамика возникновения точечных дефектов</p> <p>Вакансии в металлах. Равновесная концентрация вакансий. Подвижность вакансий и самодиффузия. Происхождение и сток неравновесных вакансий. Взаимодействие вакансий с примесью.</p> <p>Прямые и косвенные методы измерения концентрации и подвижности вакансий. Наблюдения за образованием вакансий. Определение физических свойств, зависящих от присутствия вакансий. Автоионная и туннельная микроскопия.</p>
<p>Линейные дефекты</p>	<p>Геометрия дислокаций. Контур и вектор Бюргерса. Правило знаков. Краевые, винтовые и смешанные дислокации: непрерывность, ветвление, дислокационные реакции; аннигиляция.</p> <p>Упругие свойства дислокаций. Поле напряжений. Ядро дислокации. Энергия дислокации. Система скольжения в различных решетках. Стандартный тетраэдр.</p> <p>Геометрия движущихся дислокаций. Действие внешних сил на дислокацию. Кривизна дислокаций. Поперечное скольжение. Источник Франка-Рида. Плоские скопления дислокаций. Дислокационный диполь. Упругое взаимодействие дислокаций и образования ступенек. Сток вакансий на дислокацию. Переползание расщепленных дислокаций.</p> <p>Дисклинации, их энергия, поля напряжений, свойства.</p> <p>Дисклинации, их диполи, квадруполи, энергия и поля напряжений.</p>
<p>Планарные дефекты</p>	<p>Субзеренные границы наклона и кручения их поле и энергия. Конечные границы и их рост, полигонизация. Дисклинации. Условия формирования границы зерна из дислокаций.</p>

Поверхность кристалла. Энергия. Реконструкция; уступы; переход огрубления. Строение границ зерна. Решетка совпадений; зернограничные дислокации. Регулярные и нерегулярные границы; их энергия и сводный объем.
Взаимодействие границ с дислокациями: поглощение, растекание, испускание. Способы движения границ: миграция, проскальзывание, вакансионная ползучесть, сегрегация примеси и включения в границах, их кинетика.
Система границ в поликристалле и ее эволюция. Границы фаз; эпитаксия. Методы наблюдения дислокаций и границ; дифракционные методы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.05.02 Физика прочности и пластичности**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

В курсе «физика прочности и пластичности» рассматривают вопросы физики упругой и пластической деформации, неупругих явлений в упругой области деформации, теория разрушения сплавов; влияние различных факторов на поведение материалов под нагрузкой. Большое внимание уделяется механизмам пластической деформации и упрочнения на основе дислокационной теории, механизмам усталости, ползучести. Обсуждают современные представления о критериях разрушения, условиях вязко-хрупкого перехода, качество материала и надежность конструкций изучают методы механических испытания и способы определения механических свойств.

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

**Цель:** Научить будущих инженеров анализу связей между структурой, процессами деформации и разрушения и механическими свойствами металлов и сплавов для установления норм и выбора средств управления свойствами.

**Задачи дисциплины:**

1. Обучить практическому определению механических свойств, анализу условий работы конструкций и деталей, выбору методов и схем испытаний.
2. Сформировать знания о процессах упрочнения, разупрочнения и разрушения в зависимости от структурного класса материалов.
3. Научить прогнозировать поведение металлических материалов под нагрузкой на основе физических моделей при различных условиях эксплуатации.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

При изучении данного курса необходимо знание математики, общей физики и химии, сопротивления материалов, материаловедения, теории дефектов кристаллического строения, фазового равновесия и структурообразования, кристаллографии.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): "Инженерные методы управления качеством", "Методы исследования, контроля и испытания материалов", "Новые материалы и технологии", "Термическая обработка сталей", "Детали машин и основы конструирования", "Материалы и специальные покрытия».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)</p>	<p>Знать: базовые дисциплины математического и естественнонаучного цикла, физические модели дислокационного, твердорастворного, зернограничного, дисперсионного упрочнения, механизмы пластической деформации и разрушения.</p> <p>Уметь. Распознавать физическую сущность процессов в технологиях получения, обработки и модификации материалов, использовать базовые знания в процессе моделирования, теоретических и экспериментальных исследований; установить взаимосвязь между структурой и свойствами материалов.</p> <p>Владеть:- специальной терминологией; физическими основами современных методов упрочнения и разупрочнения материалов, математическим аппаратом для определения механических характеристик и экспериментальных констант.</p>
<p>способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)</p>	<p>Знать: основные факторы, определяющие конструкционную прочность материалов, иметь представление о комплексе механических свойств, отражающем это обобщенное свойство; стандартные и сертификационные методы испытания</p> <p>Уметь: оценивать надежность экспериментальных констант, ориентироваться в существующих путях решения проблем прочности и разрушения, творчески развивать их, применительно к конкретным условиям; выбирать из числа существующих методов комплекс испытаний наиболее близкий к условиям работы материалов.</p> <p>Владеть: навыками получения, обработки, модификации и использования теоретической информации и экспериментальных данных в исследованиях и расчетах; навыками использования комплексных методов испытаний и диагностики материалов.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Упругое поведение твердых тел</p>	<p>Упругие свойства и неполная упругость. Закон Гука, модули упругости, факторы, влияющие на характеристики упругости материалов.</p>

Виды напряженного состояния. Теории прочности.	Макроскопическая прочность. Наряжено-деформированное состояние точки. Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Классические теории прочности.
Теоретические основы пластической деформации.	Пластическая деформация металлов. Дислокационные сдвиговые механизмы пластической деформации. Масштабные уровни ПД. Стадийность ПД. и эволюция дислокационной структуры. Эффекты пластической деформации, проявляющиеся на диаграммах растяжения.
Факторы упрочнения.	Физические основы упрочнения материалов: деформационное упрочнение, растворное упрочнение в металлических сплавах, упрочнение частицами избыточных фаз, создание гетерогенных и анизотропных структур.
Влияние нагрева на свойства деформированных металлов и сплавов.	Рекристаллизация и ее типы. Факторы, определяющие температурный порог рекристаллизации. Рекристаллизация двухфазных сплавов. Горячая обработка давлением. динамические возврат и рекристаллизация.
Механизмы разрушения материалов.	Теория разрушения, линейная механика разрушения. Силовой и энергетический критерии разрушения. Разрушение металлов при однократных видах нагружения: вязкое разрушение, квазихрупкое разрушение, смешанное разрушение. Хладноломкость. Замедленное разрушение. Методика испытаний на вязкость разрушения и трещиностойкость. Фрактографические методы определения видов разрушения.
Усталость металлов.	Усталостное разрушение. Механизмы и стадийность усталостного разрушения. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Методика определения предела выносливости и циклической трещиностойкости.
Температурно-временные условия деформации и разрушения.	Гомологические температуры и напряжения. Ползучесть и релаксация напряжений. Механизмы ползучести и условия их проявления. Карты механизмов деформации и дислокационная структура при ползучести. Особенности ползучести при температурах фазовых превращений. Сверхпластичность. Методы определения механических характеристик ползучести. Методы испытания на термическую усталость.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины (учебного курса)

#### **Б1.В.06 Методы исследования, контроля и испытания материалов**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование у студентов современных представлений о структурных методах исследования свойств материалов. Развитие практических навыков работы на экспериментальном оборудовании, анализа полученных результатов на основе современных информационных технологий.

Задачи:

1. дать классификацию методов исследования материалов;
2. ознакомить с принципом работы испытательного оборудования;
3. разобрать основные методики исследования материалов.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Физика, Химия, Материаловедение, Математика, Кристаллография, рентгенография.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Выпускная квалификационная работа.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации	Знать: статистические методы обработки результатов измерения.
	Уметь: выбирать методы статистической обработки результатов измерения.
	Владеть: статистическими методами обработки результатов измерения и прогнозирования.

материалов и процессов (ПК-3)	
готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Знать: комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
	Уметь: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
	Владеть: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7)	Знать: современные методы моделирования физических, химических и технологических процессов;
	Уметь: применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов;
	Владеть: навыками моделирования физических, химических и технологических процессов.
способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)	Знать: современные методы анализа металлических и неметаллических материалов;
	Уметь: выбрать метод анализа применительно к задаче исследования;
	Владеть: навыками работы на основном оборудовании, применяемом при определении свойств материалов.
готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12)	Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
	Уметь: работать на оборудовании по специальности
	Владеть: культурой производства и техники безопасности
способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на	Знать: нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Уметь: находить в информационной сети и специализированной литературе нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение

выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13)	измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Владеть: навыком подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14)	Знать: основные строения твердых тел, понятие и видов симметрии, основы теории рассеяния; дифракционные и гониометрические методы исследования частиц и кристаллов
	Уметь: использовать знания о строении твердых тел, понятие и видов симметрии, основах теории рассеяния в профессиональной деятельности; индцировать рентгенограммы; проводить качественный и количественный фазовый анализ; определять виды симметрии
	Владеть: навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Методы обработки результатов измерений	Статистическая обработка
	Регрессный анализ
	Метод наименьших квадратов
	Фрактальный анализ
Микроскопия	Световая микроскопия и металлография
	Конфокальная и лазерная микроскопия
	ИК-микроскопия и дисперсные системы
	Ближнепольная оптическая микроскопия
	Зондовая сканирующая микроскопия. АСМ и СТМ.
	Сканирующая электронная и ионная микроскопия. ФИП.
Спектральные методы	Просвечивающая электронная микроскопия.
	Спектроскопия УФ и ВИД
	ИК Спектроскопия
	Флуорисцентная спектроскопия
	Энергодисперсионная рентгенофлуорисцентная спектроскопия
	Оже электронная спектроскопия
Термический анализ	Локальный рентгеноспектральный микроанализ
	Калориметрия
	Дифференциальная калориметрия
	Термогравиметрический анализ
Порометрия	Дилатометрия
	Низкотемпературная газовая адсорбция
	Ртутная порометрия
	Капиллярная порометрия

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.07 Основы САПР**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Дисциплина знакомит с основными направлениями и принципами автоматизированного инженерного проектирования. Студенты приобретут знания в области компьютерного конструирования, научатся применять терминологию и профессиональные навыки в процессе моделирования объектов.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством получения знаний о методах конструкторского проектирования с помощью комплекса программ для автоматизированного проектирования.

Задачи:

1. Развить способность разработки алгоритмов, обеспечивающих решение задач автоматизированного проектирования объектов.
2. Привить студентам-пользователям САПР навыки работы в программных продуктах.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) «Инженерная графика», «Начертательная геометрия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Детали машин и основы конструирования», дисциплины, связанные с проектированием объектов и процессов, выполнение выпускной квалификационной работы.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Знать: методы проектирования объектов с использованием систем автоматизированного проектирования
	Уметь: проектировать 2D и 3D-модели деталей и сборок с помощью системы САПР

	Владеть: навыками работы в 2D и 3D-приложениях САПР
- готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)	Знать: разновидности САПР
	Уметь: определять стратегии моделирования объектов и процессов
	Владеть: навыками работы в изучаемой САПР (NX, CATIA, PowerShape, КОМПАС)
- способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)	Знать: преимущества автоматизированного проектирования в современном производстве
	Уметь: использовать алгоритмы автоматизированного проектирования
	Владеть: навыками работы в модулях проектирования изделий
- способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16)	Знать: основные понятия сквозного проектирования
	Уметь: задавать атрибутивную информацию объектам в САПР
	Владеть: начальными навыками CAE-расчетов
- способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17)	Знать: нормы и методы автоматизированного проектирования документации
	Уметь: разрабатывать стратегии моделирования чертежей с нуля и на основе трехмерных моделей
	Владеть: навыками создания электронных моделей, чертежей и другой документации в САПР

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Общее о САПР	Цель и задачи курса. Компьютерное моделирование. Разновидности. Автоматизация проектирования объектов и процессов. САПР: CAD/CAM/CAE/PDM-системы. Обеспечение САПР. Функции различных САПР. Примеры CAD/CAM/CAE/PDM-систем. 3D-модель. Кривые и работа с ними. Поверхности, твердые тела и работа с ними, особенности САПР: листовое моделирование, метод конечных элементов, MCAD, ECAD, мастер-процессы создания объектов и процессов.



Раздел, модуль	Подраздел, тема
	Параметризация и ассоциативность трехмерных и двумерных моделей. Визуализация. Алгоритмы построения изображений. Графические интерфейсы приложений. Черчение в САПР. Электронный макет изделия. Суть PLM.
Модуль 2. Построение деталей спортивного автомобиля методами САПР	Тема 1.1. Криволинейные поверхности высокого порядка. Понятие сопряженности. Кривые Безье и сплайны. Создание элементов трансмиссии.
	Тема 1.2. Поверхности класса точности А. Особенности разработки деталей, получаемых литьем на примере деталей ДВС.
	Тема 1.3. Проектирование сборок и кинематический анализ.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.08 Метрология, стандартизация и сертификация**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

В курсе обучения даются основные понятия в области метрологического обеспечения машиностроительного производства. Изучаются математические модели изменения погрешностей во времени, принципы метрологического обеспечения, надежность средств измерения и методик, нормативно- правовые основы, научные и организационные основы обеспечения единства измерений. Изучаются измерительные комплексы, методы активного контроля, приборы активного контроля и автоматизация измерительных операций.

Изучение лекционного курса, выполнение практических заданий, самостоятельная работа студентов позволят освоить учебную дисциплину и, тем самым, подготовиться к профессиональной деятельности.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - дать студентам комплекс знаний, умений и навыков, который позволит им в производственных условиях руководить работами по настройке, наладке, эксплуатации измерительных комплексов, приборов и инструментов, а также осуществлять выбор методов измерения, оборудования и инструмента, проводить необходимые расчеты при разработке технологических процессов и метрологического обеспечения производства.

Задачи:

1. Участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
2. Участие в оценке уровня брака машиностроительной продукции и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;
3. Метрологическая поверка средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации;
4. Участие в работах по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств;
5. Участие в выборе методов и средств измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализе характеристик;

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

В результате изучения данной дисциплины приобретаются знания, умения и навыки, которые необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: - «Кристаллография», «Рентгенография» и т.д., а также для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14);</p>	<p>Знать: технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>
	<p>Уметь: использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>
	<p>Владеть: способностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>
<p>способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13)</p>	<p>Знать: нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний</p>
	<p>Уметь: использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>
	<p>Владеть: способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>

<p>История развития метрологии.  Нормативно-правовые основы метрологии  Метрологическое обеспечение технологического процесса</p>	<p>Модель измерения и основные постулаты метрологии.  Качество измерений.  Основы метрологического обеспечения. Закон обеспечения единства измерений.</p>
<p>Метрологические характеристики приборов</p>	<p>Классы точности средств измерений.  Модели нормирования метрологических характеристик.  Метрологические характеристики цифровых средств измерений.</p>
<p>Принципы выбора средств измерений  Методики выполнения измерений</p>	<p>Характеристика выбора средств измерения:  Понятие об испытаниях и контроле. Методы обработки результатов измерений</p>
<p>Основы стандартизации</p>	<p>Нормативно-правовые основы стандартизации.  Функции и методы стандартизации, цели и принципы.  Понятия стандартов.  Международная стандартизация. Законодательная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов  Виды и методы стандартизации.  Система допусков и посадок.  Функции стандартизации.  Международная стандартизация.</p>
<p>Основы взаимозаменяемости</p>	<p>Допуски, посадки и технические измерения.  Нормирование точности.  Точность формы и расположения поверхностей.  Размерные цепи.  Взаимозаменяемость по кинематической точности.  Шероховатость поверхности.  Допуски резьбовых соединений</p>
<p>Основы сертификации</p>	<p>Цели и задачи.  Органы по сертификации и испытательные лаборатории.  Система сертификации.  Схемы и этапы сертификации.  Добровольная и обязательная сертификация  Порядок и процедура аккредитации.  Сертификация услуг.  Сертификация систем качества</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.09 Право интеллектуальной собственности**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - повысить уровень грамотности студентов в вопросах создания, охраны и защиты интеллектуальной собственности в процессе обучения и дальнейшей их практической деятельности.

Задачи:

1. Сформировать представление об основах авторского, смежного с авторским правом и патентного права, а так же правового регулирования интеллектуальной собственности.
2. Сформировать умение анализировать объекты техники, во всех стадиях его жизненного цикла - планирования, исследования и проектирования.
3. Сформировать умение и навыки по проведению исследований технического уровня и тенденций развития объектов техники, а также патентных исследований для выявления условий патентоспособности объектов промышленной собственности и оформлению заявочных материалов на объекты интеллектуальной собственности.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - История, Основы информационной культуры, Введение в профессию.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - дисциплины старших курсов, а также для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>- способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>Знать: основы законодательства для использования, разработки и внедрения инноваций в дальнейшей профессиональной деятельности  Уметь: анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования  Владеть; анализом и методикой правовой документации для реализации организационных решений в различных сферах жизнедеятельности инновации в профессиональной деятельности и подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау.</p>

(ПК-2)

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>1 Основные понятия и особенности правового регулирования интеллектуальной собственности</p>	<p>Основные понятия и особенности правового регулирования интеллектуальной собственности. История интеллектуальной собственности. Общие положения. Договорные отношения в сфере объектов интеллектуальной собственности.</p>
<p>2. Авторское и смежное с авторским право</p>	<p>Правовое регулирование авторского права  Объекты и субъекты авторского права  Общие положения о договорах в авторском праве  Основные понятия о программах для ЭВМ и БД и их государственная регистрация. Общие положения о смежных правах</p>
<p>3. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности и средства индивидуализации</p>	<p>Единая технология и нетрадиционные объекты. Секреты производства (ноу-хау), рационализаторские предложения. Открытия. Топология интегральных микросхем. Селекционные достижения. Виды товарных знаков. Охрана и защита средств индивидуализации юридических лиц от недобросовестной конкуренции.</p>

юридических лиц.	
3. Патентное право	Общие положения патентных прав
	Патентно - техническая информация. МПК, УДК. ГОСТ Р 15.011-96 «Патентные исследования» ГОСТ Р 15.2012000 .. Открытые базы данных источников патентной информации Методика проведения патентных исследований и экспертизы проектно-конструкторских решений.
	Структура заявочных материалов на изобретение, полезную модель, промышленный образец и других объектов интеллектуальной собственности. Составление формулы изобретения, полезной модели и промышленного образца. Оформление заявочного материала на получение патента.
	Иные меры процессуального принуждения Структура заявочных материалов на изобретение, полезную модель, промышленный образец и других объектов интеллектуальной собственности. Составление формулы изобретения, полезной модели и промышленного образца. Оформление заявочного материала на получение патента. Международное патентование

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.10 Механика жидкости и газа**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - Формирование у студентов представления о физических состояниях жидкостей и газов при равновесном и подвижном состояниях, а также использование закономерностей равновесия и движения жидкостей для решения прикладных инженерных задач.

Задачи:

1. Дать представление о физических состояниях и закономерностях равновесия и процессов движения жидкостей и газов на основе математического и экспериментального анализа ;
2. Ознакомить студентов с методами исследования законов равновесия и движения жидкостей и газов;
  1. Формировать у студентов инженерный подход к решению прикладных задач требующих применения гидростатических и гидро-газодинамических законов а также обеспечению надежности ,безопасности и эффективности работы объектов подачи жидкостей и газов при их технической эксплуатации.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина - «Высшая математика», «Физика», «Сопrotивление материалов», «Экология» и.т.п.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «Безопасность жизнедеятельности», «Физика конденсированного состояния», «Физика и химия наноструктурированных материалов», «Нанотехнологии в машиностроении» и.т.п.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
--	---------------------------------

<p>готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);</p>	<p>Знать: основные физические свойства жидкостей и газов, физическую сущность законов кинематики и динамики жидкостей и газов применяемые в машиностроительном производстве, гидромеханические процессы ;теории подобия и моделирования гидравлических явлений; применения указанных законов для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: выбрать соответствующие законы равновесия и движения жидкостей и газов применяемые для решения конкретных профессиональных задач; рассчитать толщину трубопровода подачи жидкостей и газов; составить уравнение баланса энергетических и геометрических параметров в условиях равновесия и движения жидкостей и газов; определить причины возникновения потери давления в системе подачи и распределения жидкости в любой гидравлической системе;</p>
	<p>Владеть: Навыками теоретических и экспериментальных и методов расчета гидростатических, гидродинамических и газодинамических процессов в системе машиностроения, методами выбора материала и толщины трубопровода подачи жидкостей и газов с последними достижениями науки и передовой технологии nano-материалов и nano-систем; готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в решении профессиональных задач</p>
<p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);</p>	<p>Знать: влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями а также при взаимодействии с жидкостями и газами</p> <p>Уметь использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями на базе существования законов гидродинамики и газодинамики</p> <p>Владеть способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями на базе существования законов гидродинамики и газодинамики</p>

<p>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);</p>	<p>Знать: законов гидродинамики и газодинамики; теории подобия физико-химических и технологических процессов и явлений; методов моделирования указанных процессов и их применения для решения профессиональных задач.</p>
	<p>Уметь: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; выбрать соответствующие законы равновесия и движения жидкостей и газов применяемые для решения конкретных профессиональных задач;</p>
	<p>Владеть: Навыками выбора и применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов на базе существования гидродинамических и газодинамических законов при решении профессиональных задач в системе машиностроения,</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) -2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.11 Электротехника и электроника**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование представлений о современных способах получения электрической энергии, ее эффективном использовании в технологических процессах машиностроительных производств, систем автоматизации, управления, контроля и диагностики продукции.

Задачи:

1. Сформировать понимание принципов функционирования основных электротехнических и электронных элементов, устройств и систем;
2. Научить применять основные законы электрических, магнитных и электронных цепей;
3. Обучить методам проведения эксперимента и обработки результатов измерений при выполнении лабораторных работ.
4. Сформировать навыки самообучения и самообразования.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина - «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины - «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов», «Нанотехнологии в машиностроении», «Нанометрология и экспертиза».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
-готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные	Знать: основные понятия и закономерности теории цепей и электромагнитных полей. Уметь: описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях, строить их модели и решать задачи.

знания в профессиональной деятельности (ОПК-3).	Владеть навыками использования современных подходов и методов электротехники и электроники необходимых в профессиональной деятельности.
- готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управлений технологическими процессами (ПК-9).	Знать: принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических, электронных устройств. Уметь: анализировать электрические схемы устройств и агрегатов технологического процесса по выбранному профилю и направлению подготовки. Владеть: методами анализа, расчета и проектирования электротехнических и электронных устройств, навыками безопасной работы с типовым электрооборудованием.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока	1.1. Основные определения. Элементы электрических цепей и их ВАХ. Режимы работы электрической цепи.
	1.2. Топология электрических цепей. Законы Кирхгофа и их применение. Уравнение баланса мощностей.
	1.3. Закон Ома для участка цепи. Метод "свертывания". Понятие об активном двухполюснике.
	1.4. Генератор переменного тока. Параметры синусоидальных величин. Способы представления синусоидальных величин.
	1.5. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
	1.6. Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока. Частотные свойства электрической цепи. Резонанс.
	1.7. Преимущества трехфазных цепей. Принцип получения трехфазных ЭДС. Несвязанная трехфазная система. Анализ трехфазной системы звезда-звезда. Назначение нулевого провода. Мощность трехфазных цепей. Общие сведения об электробезопасности.
2. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Основное электротехническое оборудование.	2.1. Определение нелинейных цепей. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Статическое и дифференциальное сопротивления.
	2.2. Классификация магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов. Законы магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянной МДС. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи.
	2.3. Трансформатор. Классификация, устройство и принцип действия. Потери и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы.
	2.4. Машины постоянного тока. Классификация,

	<p>устройство и принцип действия машины постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения. Область применения ДПТ.</p> <p>2.5. Машины переменного тока. Классификация. Трехфазный асинхронный двигатель. Механическая и рабочие характеристики АД. Способы регулирования частоты вращения. Синхронные машины. Область применения.</p>
3. Основы электроники	<p>3.1. Полупроводники. Примесная проводимость. Свойство и ВАХ р-п-перехода. Типы полупроводниковых диодов и их применение.</p> <p>3.2. Полупроводниковый триод. Основные схемы включения транзисторов. Усилительные свойства транзисторов. Общие сведения о тиристорах.</p> <p>3.3. Источники вторичного электропитания. Назначение. Структурная схема. Типы выпрямителей. Назначение фильтров.</p> <p>3.4. Импульсный режим транзистора. Основы цифровой электроники. Основные функции логических элементов. Таблица истинности.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.12 Основы проектной деятельности**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Целью изучения учебного курса**

«Основы проектной деятельности» является знакомство студентов с сущностью и инструментами организации проектной деятельности и проектного менеджмента, позволяющего квалифицированно принимать решения по координированию людей, оборудованию, материалов, финансовых средств и графиков для выполнения определенного проекта в заданное время, в пределах бюджета и к удовлетворению заказчика (потребителя).

Предметом изучения в курсе является проект как объект организации и управления. В системе подготовки студента это позволяет студенту приобрести одну из ключевых компетенций: «умение выполнять проекты и управлять ими».

Задачами учебного курса являются:

1. ознакомление студентов с основными понятиями организации проектной деятельности (понятием проекта, его признаками, объектами управления в проекте и т.д.)
2. изучение научных, теоретических и методических основ системы организации и управления проектами;
3. формирование представлений по выработке концепции проекта, его структуризации и оценке;
4. изучение роли и функций проектного менеджера на различных этапах жизненного цикла проекта;
5. изучение инструментария планирования и контроля хода выполнения проекта.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Учебные курсы на освоении которых базируется учебный курс «Основы проектной деятельности» - «Экология», «Технология конструкционных материалов»

Учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной учебного курса «Основы проектной деятельности» - «Физика конденсированного состояния», «Методы исследования, контроля и испытаний»

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

- способности сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);	Знать: методы и подходы для решения инженерных задач
	Уметь: применять современные методы для решения инженерных задач
	Владеть: навыками применения современных методов решения инженерных задач
- готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК 8);	Знать: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; принципы оформления проектной и рабочей документации в соответствии с нормативными документами
	Уметь: исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам, оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами
	Владеть: навыками исполнения основных требований делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей документации в соответствии с нормативными документами

Обозначение дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. «Проектная деятельность»	1. Задачи проектной деятельности. 2 Типология проекта. 3 Методы проектирования. 4 Организация проектной деятельности.
Модуль 2. «Управление проектной деятельностью»	5 Управление проектом 6 Матрица исполнителей проекта 7 Анализ проекта на стадиях жизненного цикла 8 Оценка риска проектов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.13 Механические и физические свойства материалов**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – фундаментальная подготовка специалистов по материаловедению и технологии материалов в области определения и анализа механических и физических свойств, разработке материалов с заданными характеристиками материалов конструкционного и функционального назначения.

Задачи:

1. Теоретическое и практическое освоение методов оценки поведения материалов под воздействием внешних однократных нагрузок.
2. Теоретическое и практическое освоение методов оценки поведения материалов под воздействием внешних циклических нагрузок.
3. Теоретическое и практическое освоение методов оценки поведения материалов под воздействием магнитных, электрических, тепловых полей и потоков высокой энергии.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физики и химии, сопротивление материалов, материаловедение, теория и технология термической обработки.

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – научно-исследовательская работа, специальные вопросы материаловедения, итоговая аттестация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
	Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов),

(материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
	Владеть: навыками использования в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Знать: методы испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
	Уметь: выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
	Владеть: навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессы их производства, обработки и модификации
способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)	Знать: микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
	Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
	Владеть: навыками использования на практике современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Механические свойства	Общая характеристика механических свойств и методов испытаний
	Упругие свойства и неполная упругость
	Механизмы пластической деформации
	Основные механизмы разрушения твердых тел
	Методы механических испытаний и оборудование для их проведения
Физические свойства	Основы электронной теории твердых тел
	Электрические и термоэлектрические свойства
	Теплопроводность и теплоемкость
	Магнитные свойства
	Плотность и термическое расширение

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.14 Металлические и неметаллические материалы**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – научить студента представлять и обосновывать взаимосвязь химического состава, строения и свойств металлических и неметаллических материалов, а также дать представление о современных и перспективных методах их обработки.

Задачи:

4. Ознакомить студентов с классификацией и маркировкой современных конструкционных сталей и сплавов.
5. Ознакомить студентов с классификацией и маркировкой современных инструментальных сталей и сплавов
6. Ознакомить студентов с классификацией и маркировкой современных металлических материалов с особыми физическими свойствами.
7. Дать представление о свойствах, строении, применении и принципах классификации неметаллических материалов (пластмасс, керамических материалов, стекол, резиновых материалов, клеев, лакокрасочных материалов, древесины).
8. Дать представление о свойствах, строении, применении композитов на основе полимерной матрицы и керамические композиты.
9. Дать представление о современных и перспективных технологических процессах обработки материалов.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физики и химии, методов исследования, контроля и диагностики материалов.

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – научно-исследовательская работа, специальные вопросы материаловедения, итоговая аттестация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые	Планируемые результаты обучения
------------------------------	---------------------------------

компетенции	
<p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Владеть: навыками исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)</p>	<p>Знать: микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> <p>Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> <p>Владеть: навыками использования на практике современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>
<p>способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и</p>	<p>Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p> <p>Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>

долговечности, экологических последствий применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)	их при	Владеть: навыками применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
--	--------	---

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Металлические материалы	Конструкционные стали и сплавы (углеродистые, легированные)
	Промышленные чугуны
	Конструкционные цветные сплавы
	Инструментальные стали и сплавы
	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами
Неметаллические материалы	Пластмассы: классификация, состав и свойства пластмасс.
	Композиты на основе полимерной матрицы
	Керамические материалы и стекло: классификация, состав и свойства
	Композиты на основе керамических материалов: состав, свойства, область применения
	Резиновые материалы, древесина, клеи, герметики, лакокрасочные и другие материалы: состав, свойства, область применения.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины (учебного курса)

#### Б1.В.ДВ.01.01 Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

На основе современных достижений электрохимии рассмотрены процессы возникновения и формирования металлической фазы в условиях электролиза, включая перенос заряда, зародышеобразование и рост кристаллов. Значительное внимание уделено вопросам структуры, свойств и состава образуемых при этом слоев металлов. рассмотрена морфология поверхности электролитических осадков и распределение тока и металла по поверхности.

#### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - Формирование представлений об особенностях получения электроосажденных металлов и сплавов, их кинетики роста и морфологии, а также области их применения.

Задачи:

1. Познакомить с основами электрокристаллизации металлов и сплавов
2. Сформировать навыки получения электролитических материалов

#### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): физика конденсированного состояния, кристаллография и рентгенография; физика; химия, фазовые равновесия и структурообразование

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): для написания выпускной квалификационной работы

#### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
-способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);	<b>Знать:</b> элементы электрохимической кинетики и морфологические характеристики компактных электролитических осадков; основные понятия и термины, применяемые в электрохимии
	<b>Уметь:</b> используя современные представления об электролитических материалах ориентироваться в основных методиках получения и методах моделирования физико-химических процессов
	<b>Владеть:</b> способностью получать и обобщать экспериментальные данные

-готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9);	<b>Знать:</b> технологических процессов производства и обработки покрытий.
	<b>Уметь:</b> использовать современные представления об электролитических материалах, для прогнозирования возможности применения их для решения практических задач
	<b>Владеть:</b> современными представлениями об электролитических материалах и материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Основные понятия и термины
Тема 1 Строение границы раздела металл-водный раствор электролита	1.1. Пространственное распределение зарядов 1.2. Специфическая адсорбция 1.3 Адсорбция поверхностно-активного вещества (ПАВ)
Тема 2 Электрохимическая кинетика	2.1. Основы теории переноса заряда через границу электрод - раствор 2.2. Ток обмена. перенапряжение 2.3. Кинетика заряда в присутствии ПАВ 2.4 Особенности осаждения металлов из комплексных электролитов
Тема 3 Влияние массопереноса на скорость электрохимического процесса	3.1. Стационарная диффузия и миграция. Диффузионный слой 3.2. Толщина диффузионного слоя 3.3. Предельный диффузионный ток, диффузионное перенапряжение 3.4 Рабочая и предельная диффузионная плотность тока
Тема 4 Морфология растущей поверхности металла	4.1 Ступени, изломы, ад-атомы, ад-ионы 4.2 Нормальный и слоевой рост 4.3 Влияние адсорбции на скорость электролиза 4.4 Морфологические характеристики компактных электролитических осадков
Тема 5 Электроосаждение сплавов	5.1 Основные области применения электрохимически полученных сплавов 5.2 Условия сплавообразования 5.3 Типы структуры электрохимически осажденных сплавов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.01.02 Нанотехнологии в машиностроении**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

Дисциплина знакомит с потенциальными возможностями нанотехнологии, с современными методами получения и исследования наноматериалов.

В первом разделе рассмотрены общие вопросы истории нанотехнологии.

Во втором изложены основы наноматериаловедения. С третьего по пятый разделы посвящены перспективам использования нанотехнологий в машиностроении, методам исследования и основам технологии создания наноструктурных материалов

К особенностям дисциплины «Нанотехнологии в машиностроении» можно отнести постоянно обновляющийся материал, огромное количество научной информации и растущие потребности общества в коммерциализации разработок в области нанотехнологий.

Дисциплина построена на материалах современной учебной, научной и справочной литературы.

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - Формирование представлений о современном состоянии развития нанотехнологий в стране и за рубежом и перспективы внедрения нанотехнологий в реальный сектор экономики (машиностроительную отрасль).

Задачи:

- . Дать студенту знания по классификации, свойствам и технологиям, а также по использованию наноматериалов и нанотехнологий.
- . Формирование знаний о современных методах исследования наноматериалов
- . Подготовка студентов к будущей научной и практической деятельности, связанной с внедрением и использованием наноматериалов и нанотехнологий в машиностроении.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): физика конденсированного состояния, кристаллография и рентгенография; физика; химия; материаловедение.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): для написания выпускной квалификационной работы

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<p>-способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)</p>	<p>Знать: основные виды нанотехнологий; физические основы перспективных нанотехнологий; терминологию, основные понятия и определения</p>
	<p>Уметь: подбирать необходимые для проектирования материалы с заданными свойствами, справочную литературу, стандарты и другие нормативные материалы (в том числе графические)</p>
	<p>Владеть: научным выбором материалов с заданными свойствами</p>
<p>- готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)</p>	<p>Знать: Общие представления о нанотехнологиях и наноматериалах. Перспективы использования нанотехнологий в машиностроении</p>
	<p>Уметь: классифицировать перспективные наноматериалы для машиностроения и обоснованно выбирать наноматериалы и способы их обработки для рационального их использования</p>
	<p>Владеть: знаниями об основах нанотехнологий материалов для машиностроения</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
<p>Тема 1. Общие представления о нанотехнологии и наноматериалах</p>	<p>1.1. История становления и развития нанотехнологий в стране и за рубежом. Основные понятия дисциплины. 1.2. Существующие проблемы развития и внедрения нанотехнологий в регионе</p>
<p>Тема 2. Перспективы использования нанотехнологий в машиностроении</p>	<p>2.1. Перспективы использования нанотехнологии в производстве технологического оборудования: а) в станкостроении (на примере увеличения ресурса режущих и обрабатывающих инструментов за счет внедрения нанотехнологических разработок) б) роботостроении 2.2. Перспективы использования нанотехнологии в производстве комплектующих для машиностроительной отрасли 2.3. Перспективы использования нанотехнологии в двигателестроении 2.4. Перспективы использования нанотехнологии в автомобильной промышленности</p>

<p>Тема 3. Основы нанотехнологий материалов для машиностроения</p>	<p>3.1. Технологии получения нанокерамики и области ее применения  3.2. Квазикристаллические наноматериалы, перспективные в машиностроении.  3.3. Технологии конструкционных наноструктурных твердых сплавов для режущих инструментов с повышенной износостойкостью и ударной вязкостью, а</p>
	<p>также наноструктурные защитные термо- и коррозионностойкие покрытия.  3.4. Полимерные композиты с наполнителями из наночастиц и нанотрубок, обладающие повышенной прочностью и низкой воспламеняемостью (кабели).  3.5. Наномшины: микроэлектромеханические системы, наноэлектромеханические системы.</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины (учебного курса)

#### **Б1.В.ДВ.02.01 Физика и химия наноструктурированных материалов**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Целью дисциплины является – ознакомление студентов в рамках обзора различных классов материалов, органических и биологических объектов в наносостоянии с основными принципами и явлениями физико-химии наноструктурированных материалов и закладка фундамента более углубленного изучения нанотехнологий в рамках дальнейшей специализации.

#### Задачами дисциплины

в изложении важных и известных явлений и представлений об использовании этих явлений в современных областях физики, химии, биологии и медицине, в формировании научных понятий необходимых для работы с наноматериалами и нанотехнологиями в профессиональной деятельности, являются:

1. Рассмотрение принципиальных, фундаментальных понятий нового междисциплинарного направления.
2. Рассмотрение различных классов материалов, органических и биологических объектов в наносостоянии.
3. Изучение основных принципов и явлений физико-химии наноструктурированных материалов с рассмотрением использования этих принципов и явлений в современных областях физики, химии, биологии и медицине.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс).

При изучении данного курса необходимо знание математики, общей физики, химии, квантовой химии, физики конденсированного состояния.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – материаловедение, технология современных материалов, методология выбора материалов.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность использовать в	Знать: о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов),

исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
	Уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
	Владеть: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), в физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)	Знать: способы использования на практике современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
	Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
	Владеть: способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Особенности наноструктуры	1.1 Общая характеристика наносостояния. 1.2 Гибридные и супрамолекулярные кристаллы. 1.3 Технология получения наноструктурированных полимерных и биологических материалов
2. Фундаментальные свойства наноматериалов	2.1 Общая характеристика. Размерные эффекты 2.2 Электронное строение. Электронные состояния 2.3. Проводимость наноматериалов 2.4. Магнитные характеристики 2.5. Механические свойства
3. Термодинамические параметры наносостояния и его устойчивость	3.1 Фононный спектр и термодинамические свойства 3.2 Стабильность

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Материалы и специальные покрытия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов основных понятий в области коррозии металлов и защиты металлов путем нанесения покрытий различной природы.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными положениями теории коррозии металлов.
2. Ознакомить студентов с основными типами гальванических, химических и лакокрасочных покрытий.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – физика, химия, физическая химия; материаловедение и ТКМ; электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов.

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – выполнение выпускной квалификационной работы.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах,	Знать: – основные современные методы предотвращения коррозии металлов путем нанесения гальванических, химических и лакокрасочных покрытий.
	Уметь: – выбрать оптимальный метод противокоррозионной защиты;
	Владеть: - методиками защиты металлов от коррозии;

протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. (ПК-4;)	
Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9;)	Знать: – основные современные технологические процессы производства гальванических и лакокрасочных покрытий;
	Уметь: – выбрать оптимальные технологические процессы производства гальванических и лакокрасочных покрытий;
	Владеть: - методиками процессов производства гальванических и лакокрасочных покрытий;

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Коррозия металлов и ее типы	Определение понятия "коррозия металлов". Экономическая оценка коррозии металлов. Основные причины коррозии металлов. Классификация коррозионных процессов. Единая система защиты от коррозии и старения.
	Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия металлов в жидкостях- неэлектролитах. Газовая коррозия. Коррозия под действием продуктов сгорания топлива. Механизм электрохимической коррозии. Электродные потенциалы. Поляризация и деполяризация. Влияние физико-химических свойств металлов. Влияние температуры. Влияние состава и свойств среды.
	Коррозия металлов в различных условиях. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Микробиологическая коррозия. Диагностика коррозии. Задачи диагностики. Оценка коррозионной стойкости металлов. Методы коррозионных испытаний. Прогнозирование коррозии с применением ЭВМ.
	Коррозия сплавов на основе железа и цветных металлов и сплавов. Коррозия углеродистых и легированных сталей. Коррозионная стойкость легированных чугунов. Коррозия алюминиевых сплавов. Коррозия алюминия. Коррозия меди и ее

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	сплавов. Коррозия титана и его сплавов.
Защита от коррозии	Методы защиты от коррозии. Классификации методов защиты. Изменение состава агрессивной среды. Ингибиторы коррозии. Консервация металлоизделий. Электрохимическая защита. Принципы защиты. Катодная и протекторная защита. Анодная защита.
	Методы защиты от коррозии - воздействие на металл. Легирование металлов для защиты от коррозии. Обработка поверхности металла - термическая и химикотермическая. Нанесение защитных покрытий постоянного, временного и периодического действия. Подбор коррозионностойких материалов для условий эксплуатации конструкции. Рациональное конструирование - вывод отдельных узлов конструкции из агрессивных сред.
	Воздействие на агрессивную среду. Применение ингибиторов. Механизм действия ингибиторов коррозии.
	Полная или частичная герметизация конструкций. Создание искусственных защитных сред.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**



**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Теория и технология термической обработки**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – изучение теоретических основ и процессов термической обработки сталей и сплавов, применяемых в современном машиностроении.

Задачи:

1. Привить студентам современные научные знания о термодинамике, механизмах и кинетики процессов, протекающих при термической обработке материалов, в первую очередь металлических;
2. Подготовить студентов к научно-обоснованному выбору оптимальных параметров термообработки;
3. Привить студентам навыки анализа процессов, происходящих при термической обработке, с помощью вычислительной техники на базе физических и эмпирических моделей;
4. Привить студентам осмысление тенденций и перспектив развития термической обработки.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Химия», «Материаловедение и ТКМ», «Технология конструкционных материалов», «Фазовые равновесия и структурообразование», «Дефекты кристаллического строения и физика прочности и пластичности», «Дефекты кристаллического строения», «Физика прочности и пластичности», «Материаловедение перспективных материалов».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Металлические и неметаллические материалы», практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР), ВКР.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства	Знать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими процессами
	Уметь разрабатывать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, системы управления технологическими

обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)	процессами
	Владеть навыками в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Роль термической обработки в цикле производства машиностроительной продукции
Классификация А.А. Бочвара видов термической обработки	Отжиг первого рода. Гомогенизация. Цель, основные параметры, режимы. Структурные изменения
	Отжиг для снятия напряжений. Цель, режимы, превращения. Отжиг- рекристаллизация. Изменение структуры, субструктуры и свойств при холодной пластической деформации. Отдых, полигонизация, рекристаллизация «на месте». Первичная, собирательная и вторичная рекристаллизация. Изменение структуры и свойств при рекристаллизационном отжиге. Критическая степень деформации. Диаграммы рекристаллизации. Текстура деформации и рекристаллизации. Анизотропия свойств. Дорекристаллизационный смягчающий и упрочняющий отжиг. Выбор режима рекристаллизационного отжига. Практика рекристаллизационного отжига
Превращения при нагреве стали. Механизм и кинетика аустенитного превращения. Изотермические и термокинетические диаграммы образования аустенита	Влияние различных факторов (скорость нагрева, исходное состояние, легирование и т.д.) на кинетику аустенитизации. Растворение карбидов и гомогенизация аустенита. Фазовый наклеп и рекристаллизация аустенита. Влияние различных факторов на рост аустенитного зерна. Перегрев и пережог стали. Методы выявления аустенитного зерна. Начальное, действительное и наследственное зерно в стали
	Явление структурной наследственности в сталях. Влияние исходного состояния стали на кинетику аустенитного превращения. Работы Садовского В.Д. и Дьяченко С.С.
	Термодинамика, механизм и кинетика диффузионного распада аустенита при охлаждении. Работы Миркина И.Л. Построение и анализ диаграмм распада переохлажденного аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении
	Межпластинчатое расстояние в перлите, его зависимость от степени переохлаждения и его влияние на свойства стали: Перлит, сорбит, тростит. Особенности превращения аустенита в легированных сталях

<p>Мартенситное превращение. Основные закономерности мартенситного превращения в углеродистых сталях. Термодинамика мартенситного превращения</p>	<p>Механизм мартенситного превращения. Кристаллогеометрия превращения аустенита в мартенсит. Схемы Бейна, Билби и Кристиана</p>
	<p>Инвариантность габитусной плоскости мартенсита. Механизмы упрочнения мартенсита. Природа высокой прочности мартенсита. Микроструктура и субструктура сплавов, закаленных на мартенсит. Классификация мартенситных структур в сплавах железа</p>
	<p>Закаливаемость и прокаливаемость сталей, факторы на них влияющие. Методы определения прокаливаемости (метод торцевой пробы, ТИМА-50 и ТИМА-90, расчетные методы определения прокаливаемости по химическому составу стали). Выбор температур нагрева под закалку</p>
	<p>Возникновение остаточных напряжений и коробление при закалке на мартенсит. Принципы выбора способа охлаждения для уменьшения внутренних напряжений при закалке. Остаточный аустенит в закаленных сталях. Обработка холодом. Обратимость мартенситного превращения</p>
	<p>Термоупругое равновесие исходной и мартенситной фаз. Влияние внешних воздействий на мартенситное превращение. Мартенсит напряжения и мартенсит деформации. Сверхупругость и эффект запоминания формы. Кинетика мартенситного превращения: атермическое, взрывное и изотермическое превращения</p>
<p>Превращения при нагреве закаленной стали. Отпуск сталей</p>	<p>Структурные превращения при отпуске углеродистых сталей. Особенности превращений при отпуске легированных сталей. Отпуск под напряжением</p>
	<p>Изменение свойств при отпуске сталей. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость и меры ее предупреждения</p>
<p>Закалка без полиморфного превращения</p>	<p>Диаграммы распада твердого раствора</p>
	<p>Анализ охлаждения при закалке с помощью закалочного фактора. Изменение свойств при закалке без полиморфного превращения</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.03.02 Защитные покрытия**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – освоение знаний о современных защитных, перспективных покрытиях, зависимостях их эксплуатационных свойств изделий от химического состава, строения; технологиях нанесения покрытий, об основах проектирования технологических процессов нанесения покрытий и их обработки; применение этих знаний при выборе покрытия для основного материала, работающего в конкретных условиях эксплуатации.

Задачи:

1. Дать знания о химическом составе, строении и свойствах защитных покрытий; зависимостях эксплуатационных свойств изделий от химического состава и строения покрытий;
2. Дать знания о технологиях нанесения защитных покрытий;
3. Дать анализ достоинств и недостатков защитных покрытий, нанесенных различными технологическими способами; показать области применения защитных покрытий;

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Математика», «Физика», «Химия», «Механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Новые материалы и технологии», «Специальные вопросы материаловедения», «Материалы и специальные покрытия», «Механические и физические свойства материалов», «Технологические основы создания наноматериалов», «Металлические и неметаллические материалы», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- готовность участвовать в разработке	Знать: химический состав, строение и свойств защитных покрытий; технологические процессы получения и модифицирования покрытий; основы систем управления

технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)	технологическими процессами нанесения покрытий;
	Уметь: использовать на практике основы проектирования технологических процессов нанесения покрытий и их обработки; технологические схемы модифицирования покрытий; основы систем управления технологическими процессами;
	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности типов защитных покрытий, технологического оборудования, оснастки, приспособлений, систем проектирования технологических процессов, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства; использования новых технологических процессов, операций, оборудования.
- способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)	Знать: основные типах современные неорганические и органические покрытия, принципы выбора материалов для защиты изделий в различных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;
	Уметь: применять знания на практике об основных типах современных неорганических и органических покрытиях, принципах выбора материалов для защиты изделий в различных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий
	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности основных типов современных неорганических и органических покрытий, принципов выбора материалов для защиты изделий в различных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основные определения и классификация видов коррозии и защитных покрытий	Классификация видов коррозии;
	Классификация покрытий по назначению, области их применения, химическому составу, структуре и методам получения
	Требования, предъявляемые к защитным покрытиям;
	Параметры, характеризующие качество защитных покрытий;

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
	Контроль качества защитных покрытий
Технологии получения защитных покрытий	Технологии напыления защитных покрытий;
	Технологии наплавки защитных покрытий;
	Технологии химического и электро-химического нанесения защитных покрытий;
	Технологии конденсационного и диффузионного нанесения покрытий;
	Комбинированные технологии получения защитных покрытий
Технологические методы модификации защитных покрытий	Технологические методы модификации, направленные на улучшение физико-механических и физико-химических свойств покрытий;
	Изменение структуры и свойств материала покрытий под воздействием различных внешних факторов;
	Комбинированные методы, включающие процессы модификации и нанесения покрытий;
	Технологические методы формирования особой микротопографии поверхности покрытий.
Лакокрасочные покрытия	Маркировка, состав и свойства лакокрасочных материалов;
	Подготовка поверхности изделия к нанесению лакокрасочных покрытий;
	ерметизация сварных швов и других видов соединений;
	Фосфатирование, грунтование, шпатлевание и окрашивание поверхностей изделий.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.01 Наноструктурные материалы и технологии**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Повышение качества выпускаемой продукции, создание и внедрение в производство принципиально новых объектов техники и конструкционных материалов нередко связано с необходимостью разработки новых технологий. Новые технологии возникают и оказываются востребованными в периоды революционных технических преобразований, когда появление новых идей в тех или иных областях человеческой деятельности и знаний требует их материального или иного воплощения. Создание промышленных технологий неразрывно связано с использованием разнообразных физических эффектов (ФЭ), положенных в их основу.

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - ознакомить студентов с основными принципами и явлениями физико-химии наноструктурных материалов и тем самым заложить фундамент более углубленного изучения твердого тела и некоторых органических соединений в рамках дальнейшей специализации.

Задачи:

1. Дать представления об особенностях строения наноструктурных материалов.
2. Рассмотреть свойства, характерные для материалов в пространственных областях нанометровых размеров.
3. Обзор различных нанотехнологических процессов создания наноматериалов.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - методы высокоэнергетического воздействия на конденсированные среды; механика жидкости и газа; введение в физику нанокристаллов.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - бакалаврская работа.

### 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
-способность использовать в	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)

исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах
	Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами
-способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)	Знать: терминологию, основные понятия и определения
	Уметь: описывать принципы создания наноструктурных материалов и технологий
-способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности;
	Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности,
	Владеть: навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методами термической обработки материалов и сплавов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Особенности наноструктуры	Тема 1. Нановолокна и нанотрубки. Фуллерены и углеродные нанотрубки



<p>Раздел 2. Свойства наноструктурных материалов</p>	<p>Тема 2. Фундаментальные свойства наноматериалов  Тема 3. Оптические характеристики  Тема 4. Магнитные характеристики  Тема 5. Механические свойства некоторых наноматериалов  Тема 6. Фазовая и химическая устойчивость сплавов в наносостоянии</p>
<p>Раздел 3. Получение наноматериалов</p>	<p>Тема 7. Основы технологии получения многофункциональных наноматериалов  Тема 8. Пористые материалы и материалы со специальными физико-химическими свойствами  Тема 9. Основные методы получения наноматериалов  Тема 10. Групповые методы получения наноструктур</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Специальные вопросы материаловедения**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

В курсе рассматривается многообразие условий эксплуатации сплавов по нагрузкам, температурным режимам, агрессивности сред и, соответственно, материалы обладающие комплексом свойств, обеспечивающих надежность и долговечность материалов в данных условиях. В курсе "Специальные вопросы материаловедения" большое внимание уделено изучению сущности и механизмов явлений износа, коррозии, а также способам управления формирования структуры и свойств в процессе производства и обработки. Обсуждаются направления развития современного материаловедения.

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать знания о специальных свойствах сплавов, способах формирования структуры и свойств, критериях выбора материалов для конкретных условий эксплуатации.

Задачи:

1. Сформировать представления о многообразии эксплуатационных условий и факторов, влияющих на работоспособность и долговечность изделий.
2. Показать возможности использования основных закономерностей формирования структуры сплавов в достижении специальных свойств материалов, противостоящих негативным факторам.
3. Научить творческому и комплексному подходу в решении задач выбора материалов и оценки их качества и работоспособности.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Математика», «Общая физика», «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Физика прочности и пластичности», «Фазовые превращения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Материаловедение и технологии перспективных современных материалов», «Методы исследования, контроля и испытания материалов», итоговая аттестация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)</p>	<p>Знать: физические модели явлений, происходящие в материалах под воздействием окружающей среды, энергетических полей, эксплуатационных нагрузок; взаимосвязь микроструктуры и свойств сплавов.</p> <p>Уметь: распознавать физическую сущность процессов при взаимодействии материалов с окружающей средой; использовать базовые знания в процессе моделирования структуры, теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p>Владеть: навыками использования современных представлений о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, навыками использования теоретической информации в исследованиях и расчетах.</p>
<p>способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: требования, предъявляемые к материалам, в зависимости от условий их эксплуатации и способов производства. Современные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физические и химические процессы, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p> <p>Уметь: ориентироваться в методах контроля качества и свойств материалов; ориентироваться в существующих путях решения научных и технологических проблем.</p> <p>Владеть: методами определения структуры и специальных свойств материалов, навыками выбора технологических параметров процессов производства и обработки сплавов.</p>
<p>способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований</p>	<p>Знать: основные классы современных материалов, особенности их строения, свойств и области применения; влияние химического состава на структуру, свойства и технологические параметры обработки сплавов; основные характеристики технологичности, экономичности, надежности и долговечности, требования по экологической безопасности.</p> <p>Уметь: выбирать сплавы из числа существующих для конкретных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.</p>

технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)	Владеть: информацией о способах достижения эксплуатационных и технологических свойств материалов, моделирования и производства сплавов, навыками использования знаний при выборе материалов и проектировании технологических процессов.
--	---

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Специальные свойства сплавов и способы их формирования.	[Требования, предъявляемые к материалам в условиях эксплуатации и производства.
	Специальные свойства сплавов.
	влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей и технологические параметры обработки.
Коррозия и коррозионностойкие материалы.	Электрохимическая коррозия металлов. Сущность явлений, способы защиты от коррозии.
	Соррозионностойкие стали, сплавы и покрытия.
	Химическая коррозия металлов. Жаростойкие материалы.
	Методы испытания на коррозионное растрескивание.
Износ.Износостойкие материалы.	[Износ: сущность, виды. Пути уменьшения износа.
	Материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию.
	Материалы, устойчивые к усталостному изнашиванию.
Цветные сплавы. К	Классификация медных сплавов. Бронзы, латуни. Области применения. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства медных сплавов.
	Материалы с малой плотностью. Алюминиевые и магниевые сплавы. Особенности строения, свойств и обработки
	Материалы с высокой удельной прочностью. Общая характеристика титановых сплавов.
Специальные вопросы С по способам формирования структуры материалов. М	Способы очистки металлов.
	Оксидирование, влияние модифицирования на структуру и свойства.
	Аморфные металлические стекла. Способы получения, свойства, область применения.
	Ионокристаллические материалы. Наноматериалы. Способы получения, свойства, область применения.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Новые материалы и технологии**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - освоение знаний о новых материалах и технологиях их получения, обработки и модифицирования; зависимостях химического состава, строения материалов и их свойств; применение этих знаний при выборе материала для конкретных условий эксплуатации и технологии материалов в соответствии с конкретными задачами и условиями производства.

Задачи:

1. Дать знания о химическом составе, строении и свойствах новых материалов; о взаимосвязи химического состава, строения и свойств новых материалов;
2. Дать знания о технологических схемах получения новых материалов и закономерностях формирования их структуры;
3. Сформировать знания о физических основах прогрессивных процессов, новых технологиях обработки и модифицирования новых материалов, методах управления технологическими процессами;
4. Дать анализ достоинств и недостатков новых материалов и технологий, а также показать области их применения;
5. Дать представление о современных технологических процессах получения, обработки, легирования, модифицирования и микролегирования материалов.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Математика», «Физика», «Химия», «Механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Защитные покрытия», «Технологические процессы в машиностроении», «Физика прочности и пластичности», «Фазовые равновесия и структурообразование».

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Физика и химия наноструктурируемых материалов», «Технологические основы создания наноматериалов», «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Механические и физические свойства материалов», «Металлические и неметаллические материалы», «Материалы и специальные покрытия», «Научноисследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);</p>	<p>Знать: закономерности влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, физическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> <p>Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов; знания о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями с целью получения необходимых результатов от практического применения новых материалов;</p> <p>Владеть: специальной терминологией и навыками работы со специальной справочной литературой.</p>
<p>- готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9);</p>	<p>Знать: химический состав, строение и свойства новых материалов; технологические схемы получения новых материалов; основы систем управления технологическими процессами</p> <p>Уметь: использовать на практике основы проектирования технологических процессов; технологические схемы получения новых материалов; основы систем управления технологическими процессами</p> <p>Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности методики проектирования технологических процессов, технологического оборудования; нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства; основ системы управления технологическими процессами.</p>
<p>- способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий</p>	<p>Знать: структуру и свойства перспективных материалов; современные технологии получения, обработки и модификации перспективных материалов, особенности их производства;</p> <p>Уметь: использовать на производстве знания о современных перспективных материалах, технологиях и технологических процессах их получения, технологичности материалов, принципах проектирования технологических процессов, нормативных и методических материалах по технологической подготовке производства, качестве изделий; стандартизации и сертификации материалов; на основе анализа выбирать из многообразия материалов наиболее оптимальный для конкретных условий эксплуатации;</p>

и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16)	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных и перспективных материалов, технологического оборудования, определения структуры и свойств материалов; проектирования технологических процессов, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства.
---	--

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Классификация и характеристики новых материалов	1.1. Требования, предъявляемые к новым материалам; 1.2. Классификация новых материалов по химическому составу, структуре, компонентам и методам получения; 1.3. Классификация современных перспективных материалов по назначению. Области применения новых материалов; 1.4. Строение и свойства новых материалов.
2. Новые технологии материалов	2.1. Особые технологии получения новых материалов 2.2. Технологии легирования, модифицирования и микролегирования новых материалов; 2.3 Новые технологии обработки материалов.; 2.4. Основные методы упрочнения и методы повышения качества новых материалов.
3. Технологические процессы получения, обработки и рециклинга новых материалов	3.1. Технологические процессы получения, обработки и рециклинга металлокерамических новых материалов; 3.2. Технологические процессы получения, обработки и рециклинга керамических новых материалов; 3.3. Технологические процессы получения, обработки и рециклинга композиционных новых материалов; 3.4. Основные направления развития новых материалов и технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.05.02 Технологические основы создания наноматериалов**

(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - формирование у студентов представления о методах получения перспективных наноматериалов, а также об особенностях протекающих физических процессов при получении материалов.

**Задачи**

1. Научить студентов самостоятельно планировать процесс получения наноматериала определенного состава, правильно выбирать исходные компоненты и реактивы, соответствующее оборудование и производить соответствующие расчеты;
2. Рассмотреть многообразие основных методов получения перспективных наноматериалов и их физические основы;
3. Уделить должное внимание оригинальным разработкам ученых Тольяттинского государственного университета в этой области.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - Физика, Химия, Материаловедение, Математика, Кристаллография, рентгенография.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - Выпускная квалификационная работа.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Знать: способы использования на практике современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
уметь использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Уметь: использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями



окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)	Владеть: способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9)	Знать: методы анализа и синтеза; методики проведения теоретических и экспериментальных исследований
	Уметь: разрабатывать методики проведения теоретических и экспериментальных исследований
	Владеть: методиками проведения теоретических и экспериментальных исследований по анализу, синтезу и оптимизации точностных, временных и надёжностных характеристик измерительных приборов и систем
способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16)	Знать: традиционные и новые технологические процессы и операции
	Уметь: определять свойства материалов, проводить стандартизацию и сертификацию материалов и процессов
	Владеть: способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Методы получения нанопорошков	Газофазный синтез.
	Плазмохимический синтез.
	Осаждение из коллоидных растворов.
	Термическое разложение и восстановление.
	Механосинтез.
	Детонационный синтез и электровзрыв.
	Упорядочение нестехиометрических соединений.
Синтез высокодисперсных оксидов в жидких металлах	

	Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.
Методы получения объемных наноматериалов	Компактирование нанопорошков.
	Осаждение на подложку.
	Кристаллизация аморфных сплавов.
	Интенсивная пластическая деформация.
	Превращение беспорядок-порядок.
	Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов.
	Нуклеация и рост при электрокристаллизации.
	Структура и свойства электролитического материала.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.06.01 Нанометрология и экспертиза**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Дисциплина знакомит с общими вопросами метрологии и стандартизации в нанотехнологии, основными проблемами стандартизации объектов с размерами порядка нанометра, правовыми основами стандартизации и сертификации в нанометрологии, а также пилотными российскими стандартами в области нанотехнологии. Дисциплина позволяет ознакомиться с некоторыми методиками экспертизы материалов.

К особенностям дисциплины «Нанометрология и экспертиза» можно отнести постоянно обновляющийся материал, огромное количество новой научной информации. Дисциплина построена на материалах современной учебной, научной и справочной литературы.

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - Формирование представлений о современном состоянии метрологического обеспечения нанотехнологий в стране и за рубежом.

Задачи:

1. Дать студенту знания по общим вопросам метрологии и стандартизации в области нанотехнологий.
2. Сформировать представления о современных методах исследования и экспертизы наноматериалов.
3. Подготовка студентов к будущей научной и практической деятельности, связанной с внедрением и использованием наноматериалов и нанотехнологий в машиностроении

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): метрология стандартизация и сертификация, физика конденсированного состояния, кристаллография и рентгенография; физика; химия; материаловедение.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): нанотехнологии в машиностроении, методы исследования, контроля и испытания материалов

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);	Знать: основы нанометрологии (методы анализа и исследования наноструктур, специфику принятых методов измерений в нанометровом диапазоне)
	Уметь: получать информацию о микрочастицах и их размерах
	Владеть: навыками работы нормативной документацией
готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14);	Знать: Стандартизацию объектов с размерами порядка нанометра
	Уметь: составлять экспертное заключение по результатам лабораторного исследования
	Владеть: стандартами и другими нормативными материалами

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Тема 1 Основы нанометрологии	1.1. Общие вопросы метрологии в нанотехнологиях 1.2. Направления работ в области нанометрологии
Тема 2 Стандартизация объектов с размерами порядка нанометра	2.1. Общие вопросы стандартизации в нанотехнологиях 2.2. Стандартизация методов калибровки и измерений 2.3 Стандартизация технологических процессов 2.4 Стандартизация параметров материалов и объектов нанотехнологии 2.5. Пилотные российские стандарты в области нанотехнологии
Тема 3 Правовые основы и системы стандартизации и сертификации в нанометрологии	3.1 Документы регламентирующие проведение сертификации и экспертизы материалов, изделий
Тема 4 Экспертиза материалов	4.1 Виды экспертизы материалов 4.2 Методики экспертизы материалов

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.06.02 Наноструктурированные материалы**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Повышение качества выпускаемой продукции, создание и внедрение в производство принципиально новых объектов техники и конструкционных материалов нередко связано с необходимостью разработки новых технологий. Новые технологии возникают и оказываются востребованными в периоды революционных технических преобразований, когда появление новых идей в тех или иных областях человеческой деятельности и знаний требует их материального или иного воплощения. Создание промышленных технологий неразрывно связано с использованием разнообразных физических эффектов (ФЭ), положенных в их основу.

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - ознакомить студентов с основными принципами и явлениями физико-химии наноструктурных материалов и тем самым заложить фундамент более углубленного изучения твердого тела и некоторых органических соединений в рамках дальнейшей специализации.

Задачи:

1. Дать представления об особенностях строения наноструктурных материалов.
2. Рассмотреть свойства, характерные для материалов в пространственных областях нанометровых размеров.
3. Обзор различных нанотехнологических процессов создания наноматериалов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - методы высокоэнергетического воздействия на конденсированные среды; механика жидкости и газа; введение в физику нанокристаллов.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - бакалаврская работа.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
---	--

<p>способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)</p>
	<p>Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах</p>
	<p>Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами</p>
<p>- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)</p>	<p>Знать: терминологию, основные понятия и определения</p>
	<p>Уметь: описывать принципы создания наноструктурных материалов и технологий</p>
	<p>Владеть: работой со справочной литературой, стандартами и другими нормативными материалами.</p>
<p>способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)</p>	<p>Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности;</p>
	<p>Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности,</p>
	<p>Владеть: навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, методами термической обработки материалов и сплавов.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Особенности наноструктуры	Тема 1. Нановолокна и нанотрубки. Фуллерены и углеродные нанотрубки

<p>Раздел 2. Свойства наноструктурных материалов</p>	<p>Тема 2. Фундаментальные свойства наноматериалов  Тема 3. Оптические характеристики  Тема 4. Магнитные характеристики  Тема 5. Механические свойства некоторых наноматериалов  Тема 6. Фазовая и химическая устойчивость сплавов в наносостоянии</p>
<p>Раздел 3. Получение наноматериалов</p>	<p>Тема 7. Основы технологии получения многофункциональных наноматериалов  Тема 8. Пористые материалы и материалы со специальными физико-химическими свойствами  Тема 9. Основные методы получения наноматериалов  Тема 10. Групповые методы получения наноструктур</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 4 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.07.01 Механика и фрактодиагностика разрушения**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - Сформировать знания об основах механики и фрактодиагностики разрушения материалов.

Задачи:

1. Сформировать знания о процессах разрушения материалов при различных видах нагружения.
2. Дать представления об основах, цели и задачах механики разрушения.
3. Обучить методам и практическим приемам исследования причин разрушения конструкций и деталей машин.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - физика, химия, материаловедение и ТКМ, фазовые равновесия и структурообразование, исследование материалов при разрушении, физика прочности и пластичности.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - нанометрология и экспертиза, итоговая аттестация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)	Знать: методы оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Уметь: оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Владеть: навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
-----------------------	------------------------



Разрушение металлических материалов при однократных нагрузения	Вязкое разрушение материалов. Макро- и микрофрактографические особенности строения изломов. Сопротивление материала вязкому разрушению.
	Хрупкое и квазихрупкое разрушение материалов. Макро- и микрофрактографические особенности строения изломов. Сопротивление материала хрупкому разрушению.
	Разрушение материалов в интервале вязко-хрупкого перехода. Смешанное разрушение. Строение вязко-хрупких и смешанных изломов.
	Влияние различных факторов на охрупчивание материалов.
	Основные понятия механики разрушения. Коэффициент интенсивности напряжения. Локальное напряженное состояние материала.
Разрушение металлических материалов при циклическом нагружении	Пластические зоны у вершины трещины. Трещиностойкость материала.
	Использование механики разрушения для оценки работоспособности конструкций и деталей машин.
	Кинетика и механизмы усталостного разрушения материалов. Макро- и микрофрактографические особенности строения усталостных изломов.
	Коэффициенты интенсивности напряжения при циклическом нагружении. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Циклическая трещиностойкость материала. Пластические зоны у вершины усталостной трещины.
Основные методы исследования изломов	Макро- и микрофрактографические исследования изломов.
	Рентгеноструктурный анализ изломов.
Определение причин разрушения и характеристик материалов при однократных и циклическом видах нагружения.	Определение локального напряженного состояния и трещиностойкости материала разрушенной конструкции или детали. Определение параметров усталостного разрушения конструкции или детали (напряжения цикла нагружения, скорости роста усталостной тещины, коэффициента асимметрии цикла). Исследование изломов с нарушенной поверхностью.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.07.02 Исследования материалов при разрушении**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - Сформировать знания об особенностях и механизмах деформации и разрушения материалов.

Задачи:

1. Сформировать знания о процессах упрочнения, разупрочнения и разрушения материалов в зависимости от их структурного класса и видов нагружения.
2. Обучить методам и практическим приемам исследования механизмов разрушения материалов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - физика, химия, материаловедение и ТКМ, фазовые равновесия и структурообразование, физика прочности и пластичности.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - новые материалы и технологии, нанометрология и экспертиза, механика и фрактодиагностика разрушения, итоговая аттестация.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)	Знать: методы оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Уметь: оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
	Владеть: навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основные механизмы разрушения металлических материалов	Условия подбора механических испытаний. Классификация и виды механических испытаний. Вязкое разрушение материалов. Макро- и микрофрактографические особенности строения изломов. Хрупкое разрушение материалов. Транс- и интеркристаллическое хрупкое разрушение. Макро- и микрофрактографические особенности строения изломов. Разрушение материалов в интервале вязко-хрупкого перехода. Строение вязко-хрупких изломов. Квазихрупкое разрушение материалов. Смешанное разрушение материалов. Макро- и микрофрактографические особенности строения изломов. Кинетика и механизмы усталостного разрушения материалов. Макро- и
	микрофрактографические особенности строения усталостных изломов.
Основные методы исследования изломов	Макрофрактографические исследования изломов. Микрофрактографические исследования изломов с помощью ЛКСМ, РЭМ и ПЭМ. Рентгеноструктурный анализ изломов.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 3 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.08.01 Материаловедение перспективных материалов**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - освоение знаний о современных и перспективных материалах, зависимостях их эксплуатационных свойств от химического состава, строения; технологиях улучшения свойств материалов; применение этих знаний при выборе материала для конкретных условий эксплуатации.

Задачи:

1. Дать знания о химическом составе, строении и свойствах перспективных материалов; взаимосвязи химического состава, строения и свойств современных и перспективных материалов;
2. Дать знания о технологических схемах получения перспективных материалов и закономерностях их строения;
3. Дать анализ достоинств и недостатков перспективных материалов и показать области их применения;
4. Дать представление о современных и перспективных технологических процессах обработки, модифицирования, легирования, упрочнения и утилизации материалов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Математика», «Физика», «Химия», «Механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Исследования материалов при разрушении», «Фазовые равновесия и структурообразование».

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Физика и химия наноструктурированных материалов», «Материалы и специальные покрытия», «Защитные покрытия», «Новые материалы и технологии»,

«Технологические основы создания наноматериалов», «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Механические и физические свойства материалов», «Металлические и неметаллические материалы», «Научноисследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность использовать знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; способы обработки материалов;</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации с целью получения необходимых результатов от практического применения современных технологий;</p> <p>Владеть: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), методикой управления физическими и химическими процессами, протекающими в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>
<p>- способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности,</p>	<p>Знать: основные типах современные неорганические и органические материалы, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;</p> <p>Уметь: применять знания на практике об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p> <p>Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности основных типов современных</p>

экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)

неорганических и органических материалов, принципов выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Основные определения и классификация современных перспективных материалов	1.1. Классификация современных перспективных материалов по химическому составу и компонентам; 1.2. Классификация современных перспективных материалов по структуре; 1.3. Классификация современных перспективных материалов по методам получения; 1.4. Классификация современных перспективных материалов по назначению;
2. Характеристики современных перспективных материалов	2.1. Требования, предъявляемые к современным перспективным материалам; 2.2. Строение и свойства современных и перспективных материалов и методы повышения их качества; 2.3. Механические свойства современных и перспективных материалов. Механизмы разрушения; 2.4. Основные методы упрочнения металлов и сплавов. Изменение структуры и свойств материалов под воздействием различных внешних факторов;
3. Перспективные материалы	3.1. Металлокерамические перспективные материалы; 3.2. Керамические перспективные материалы; 3.3. Композиционные перспективные материалы; 3.4. Наноструктурные материалы.
4. Технологии получения современных перспективных материалов	4.1. Технологические схемы получения современных перспективных материалов, их жизненный цикл и области применения; 4.2. Технологии получения металлокерамических материалов; 4.3. Технологии получения керамических материалов; 4.4. Технологии получения композиционных материалов 4.5. Технологии получения наноструктурных материалов;
5. Технологические методы модификации современных перспективных материалов	5.1. Технологические методы модификации, направленные на улучшение физико-механических и физико-химических свойств материалов; 5.2. Технологические методы нанесения износостойких, защитных и других функциональных пленок и покрытий; 5.3. Комбинированные методы, включающие процессы модификации и нанесения покрытий; 5.4. Технологические методы формирования особой микротопографии материалов.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.08.02 Материаловедение перспективных технологий**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - освоение современных технологий получения, обработки, модифицирования, легирования, упрочнения и утилизации перспективных конструкционных материалов; применение этих знаний при необходимости выбора технологии материалов в соответствии с конкретными задачами и условиями производства.

Задачи:

1. Сформировать знания о физических основах прогрессивных процессов, современных технологиях обработки, модифицирования, легирования, упрочнения и утилизации перспективных материалов, об основных принципах проектирования технологических процессов и о системах управления технологическими процессами;
2. Сформировать знания о технологическом оборудовании, оснастке и приспособлениях, применяемых в современных технологических процессах;
3. Сформировать умения по анализу достоинств и недостатков технологий материалов и определению области их применения;
4. Выработать навыки работы со специальной и справочной литературой по технологиям материалов и технологическому оборудованию.

### **2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Математика», «Физика», «Химия», «Механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Исследования материалов при разрушении», «Фазовые равновесия и структурообразование».

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - «Физика и химия наноструктурированных материалов», «Материалы и специальные покрытия», «Защитные покрытия», «Новые материалы и технологии», «Технологические основы создания наноматериалов», «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Механические и физические свойства материалов», «Металлические и неметаллические материалы», «Научноисследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность использовать исследования расчетов знания методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)</p>	<p>Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; способы обработки материалов;</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации с целью получения необходимых результатов от практического применения современных технологий;</p> <p>Владеть: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), методикой управления физическими и химическими процессами, протекающими в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>
<p>- готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9);</p>	<p>Знать: химический состав, строение и свойства новых материалов; технологические схемы получения новых материалов; основы систем управления технологическими процессами;</p> <p>Уметь: использовать на практике основы проектирования технологических процессов; технологические схемы получения новых материалов; основы систем управления технологическими процессами</p> <p>Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий, технологического оборудования, оснастки, приспособлений, проектирования технологических процессов, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства; использования новых технологических процессов, операций, оборудования.</p>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Технология, жизненный цикл и рециклинг материалов	1.1. Технология как основополагающий фактор научно-технического прогресса;
	1.2. Жизненный цикл материалов;
	1.3. Рециклинг материалов как новая идеология современной цивилизации;
Современные технологии получения конструкционных материалов	2.1. Особые методы выплавки конструкционных материалов;
	2.2. Технологии повышения качества материалов;
	2.3. Технологии получения металлокерамических материалов;



	2.4. Технологии получения композиционных материалов;
	2.5. Специальные технологии получения заготовок;
Перспективные технологии обработки материалов	3.1. Общее понятие о проектировании технологических процессов изготовления деталей;
	3.2. Перспективные технологии механической обработки;
	3.3. Современная организация промышленного производства. Гибкая производственная система;
	3.4. Электрофизические и электрохимические технологии обработки материалов
	3.5. Современные технологии отделочной обработки материалов;
	3.6. Технологии ускоренного изготовления деталей;
Новые технологии соединения твердых материалов	4.1. Технологии клепки материалов;
	4.2. Технологии склеивания материалов;
	4.3. Современные технологии сварочных процессов;
	4.4. Технологии пайки материалов;
Технологии инженерии поверхности	5.1. Технологии модификации поверхностного слоя деталей;
	5.2. Технологии формирования микротопографии поверхности;
	5.3. Технологии нанесения износостойких, защитных и других функциональных пленок и покрытий.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.09.01 Кристаллография**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - научить студентов самостоятельно анализировать структурное состояние металлов и сплавов.

Задачи:

1. Дать сведения о симметрии кристаллов и кристаллических структур;
2. Научить аналитическому описанию решетки кристаллов в прямом и обратном пространствах;
3. Показать основные методы анализа структур и свойств материала, применяя рентгеновское излучение;
4. Разобрать основные методы рентгеновского анализа твердых растворов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - Физика, Химия, Материаловедение и Математика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - Новые материалы и технологии, Технологические основы создания наноматериалов.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования,	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах

анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами
- готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Знать: комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации. Уметь: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации. Владеть: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
- готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при производстве и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и	Знать: основы теории и практики эксперимента испытания материалов; Уметь: применять нормативные документы в своей области, обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений; Владеть: методическими основами стандартизации и подтверждения соответствия.

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Пространственная решетка, системы трансляций	Пространственная решетка Законы кристаллографии Элементарная ячейка Вектор трансляции Системы трансляций
Кристаллографические проекции	Сферические проекции Сетка Вульфа, Федорова, Болдырева Стереографические проекции Гномостереографические проекции Гномонические проекции
Симметрия кристаллов	Элементы симметрии Теоремы сложения элементов симметрии Вывод 32 точечных групп симметрии
Уравнения структурной кристаллографии	Обратное пространство Обратная решетка Ячейка Вигнера-Зейтца Основные уравнения

Основы рентгенографии	Рентгеновские спектры Рассеяние рентгеновских лучей кристаллами. Основные уравнения дифракции Интенсивность интерференционных максимумов
-----------------------	--

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.ДВ.09.02 Рентгенография**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - научить студентов самостоятельно анализировать рентгенограммы металлов и сплавов.

Задачи:

1. Дать сведения о основах кристаллографии;
2. Показать основные методы анализа структур и свойств материала, применяя рентгеновское излучение;
3. Разобрать основные методы рентгеновского анализа твердых растворов;
4. Научить определять внутренние напряжения в металлах;
5. Научить проводить индиферирование дифрактограмм и рентгенограмм

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - Физика, Химия, Материаловедение и Математика.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - Новые материалы и технологии, Технологические основы создания наноматериалов.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования,	Знать: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)
	Уметь: практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в области наук о материалах

анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4)	Владеть: современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами
- готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные,	Знать: комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	Уметь: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
- готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14)	Владеть: готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации. Знать: основы теории и практики эксперимента испытания материалов; Уметь: применять нормативные документы в своей области, обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений; Владеть: методическими основами стандартизации и подтверждения соответствия.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основы кристаллографии	Пространственная решетка, системы трансляций Кристаллографические проекции Симметрия кристаллов Уравнения структурной кристаллографии
Рентгеновские спектры	Природа рентгеновского излучения Тормозное и характеристическое излучение Закон Мозли

<p>Рассеяние рентгеновских лучей кристаллами. Основные уравнения дифракции</p>	<p>Закон ослабления излучения          Линейный и массовый коэффициент ослабления Фильтры          Кинематическое приближение рассеяния Вектор дифракции и вектор рассеяния Рассеяние свободным электроном Когерентное рассеяние атомом</p>
<p>Интенсивность интерференционных максимумов</p>	<p>Интегральная интенсивность          Интегральная интенсивность отражения от поликристалла          Влияние поглощения на интенсивность максимумов          Влияние тепловых колебаний атомов на интенсивность рассеяния кристаллами          Принципы динамической теории рассеяния          Первичная и вторичная экстинкция</p>
<p>Диффузное рассеяние рентгеновских лучей</p>	<p>Тепловое диффузное рассеяние          Диффузное рассеяние твердым раствором          Рассеяние аморфными веществами и жидкостями          Рассеяние под малым углом</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 5 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.01 Проектная деятельность**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель - сформировать у студентов системные представления и опыт применения методов, технологий и форм организации проектной деятельности.

Задачи:

1. Дать представление о содержании, формах, метода, областях применений проектной деятельности.
2. Дать представления о ключевых терминах проектной деятельности, стандартах управления проектами (P2M, MBoK).
3. Дать представление о структуре проекта, этапах его разработки и реализации.
4. Сформировать навыки применения инструментов проектной деятельности.
5. Закрепить знания и навыки проектной деятельности на примере работы в конкретных проектах.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Экономика», «Иностранный язык».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - дисциплины, формирующие профессиональные компетенции (в соответствии с направлением подготовки); производственная практика (практика по получению профессиональных умений, опыта профессиональной деятельности), преддипломная практика.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
Способность использовать современные информационно-	Знать: - основные каналы получения информации в современной мире; - методики обработки больших объемов данных.



<p>коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научноисследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в краткий временной промежуток получить необходимую информацию;</li> <li>- анализировать полученную информацию,</li> <li>- делать выводы из полученного анализа относительно дальнейших действий по проекту.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора информации,</li> <li>- навыками анализа информации.</li> </ul>
<p>Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные стандарты в области материалов и их сертификации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовить пакет документов, необходимый для проведения процедуры соответствия или сертификации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнять исследования и испытания, необходимые при реализации проектов.</li> </ul>
<p>Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теории о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применить знания теорий в практике решения практической задачи.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения теоретических знаний на практике.</li> </ul>
<p>Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования и стандарты оформления технической, деловой документации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять рабочую документацию по проекту.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками письменной и устной деловой речи.</li> </ul>

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<p>Модуль 1. Проектный подход. Содержание проектной деятельности</p>	<p>Проект. Признаки проекта. Метод проектной деятельности Проектный подход как средство и предмет. Основные отличия проектов от операционной деятельности. Реализация учебного проекта</p>
<p>Модуль 2. Участники проекта</p>	<p>Участники проекта Анализ стейкхолдеров проекта Команда проекта Проектные роли Организационная структура. Виды организационных структур. Принципы выбора организационной структуры Реализация учебного проекта</p>
<p>Модуль 3. Управление проектами</p>	<p>Содержание и этапы проектной деятельности Жизненный цикл проекта Особенности управления различными типами проектов Принципы организации управления проектами Текущее состояние и мировые тенденции в области управления проектной деятельности Международные стандарты проектной деятельности Современные методологии управления проектами. (P2M, MBoK) Программное обеспечение, используемое при управлении проектами Реализация учебного проекта</p>
<p>Модуль 4. Ресурсы проекта. Финансирование проекта</p>	<p>Виды ресурсов проекта Расчет стоимости проекта Источники финансирования проекта Контроль за расходованием средств Корректировка расходов по проекту Реализация учебного проекта</p>
<p>Модуль 5. Презентация проекта</p>	<p>Основные правила построения презентации Целевые группы Виды презентаций Самопрезентация Залог успешной презентации Реализация учебного проекта</p>
<p>Модуль 6. Итоговый этап проекта</p>	<p>Успешность проекта. Успешность программы. Дальнейшая жизнь проекта: трансформация, переход в текущее функционирование. Стартап Дальнейшая жизнь продукта проекта Провальный проект</p>

	<p>Результаты проекта и карьерный рост его участников</p> <p>Реализация учебного проекта</p>
<p><b>Модуль 7.</b></p> <p><b>Процессы и функции управления проектами</b></p>	<p>Основные группы процессов управления проектом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Инициация проекта.</li> <li>- Планирование проекта</li> <li>- Организация выполнения и контроль проекта.</li> <li>- Процессы завершения проекта.</li> </ul> <p>Лидер проекта. Его роль на разных этапах проекта.</p> <p>Реализация учебного проекта</p>

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 8 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.02 Медицинская помощь в экстренных ситуациях**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

### 1. Цель изучения дисциплины (учебного курса)

Цель- формирование навыков по оказанию первой помощи пострадавшим в экстренных ситуациях.

Задачи

1. Ознакомить с основными нормативными материалами по оказанию первой помощи пострадавшим.
2. Научить пониманию задач и принципов оказания первой помощи.
3. Дать сведения о состояниях, при которых оказывается первая помощь.
4. Сформировать у обучающихся навыки проведения мероприятий по оказанию первой помощи.
5. Научить принятию решений по применению алгоритмов оказания первой помощи пострадавшим.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ООП ВПО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к факультативам (вариативная часть).

Дисциплина (учебный курс) базируется на освоении следующих дисциплин: экология, безопасность жизнедеятельности.

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: методы исследования, контроля и испытания материалов.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)	Знать: основные методы и способы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Владеть: навыками использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

- готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности,	Знать: правила техники безопасности, требования производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда
производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12)	Уметь: работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, требованиями производственной санитарии, пожарной безопасности и нормами охраны труда Владеть: навыками работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
- способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)	Знать: способы и приемы обеспечения эффективного, экологически и технически безопасного производства на основе механизации и автоматизации производственных процессов; принципы выбора и эксплуатации оборудования и оснастки; методов и приемов организации труда Уметь: обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда Владеть: навыками обеспечения эффективного, экологически и технически безопасного производства на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, Модуль	Подраздел, тема
Модуль 1	Тема 1. Понятие "первой помощи". Общие принципы оказания первой помощи. Организационно-правовые аспекты оказания первой помощи.
Модуль 1	Тема 2. Правила и последовательность осмотра пострадавшего. Оценка состояния пострадавшего. Имобилизация и транспортировка пострадавших.
Модуль 1	Тема 3. Принципы и методы реанимации. Первая помощь при остановке дыхания и кровообращения
Модуль 2	Тема 4. Первая помощь при нарушении проходимости верхних дыхательных путей, при кровотечениях.
Модуль 2	Тема 5. Часть 1. Первая помощь при травмах, ранениях, ожогах, отморожениях и отравлениях.
Модуль 2	Тема 5. Часть 2. Первая помощь при травмах, ранениях, ожогах, отморожениях и отравлениях.
Модуль 2	Тема 5. Часть 3. Первая помощь при травмах, ранениях, ожогах, отморожениях и отравлениях.
Модуль 2	Тема 5. Часть 4. Первая помощь при травмах, ранениях, ожогах, отморожениях и отравлениях.
Модуль 2	Тема 5. Часть 5. Первая помощь при травмах, ранениях, ожогах, отморожениях и отравлениях.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 2 ЗЕТ.**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.03 Адаптивный курс математики**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

В курсе "Адаптивный курс математики" рассматриваются разделы элементарной математики, такие как: степень, алгебраические уравнения, понятие функции (степенной, тригонометрической, показательной, логарифмической и др.), тригонометрия, планиметрия и стереометрия и др. Курс содержит лекции и практические занятия, темы и вопросы для самоконтроля, список обязательной и дополнительной литературы.

**1. Цель и задачи изучения учебного курса**

- повторение и систематизация теоретических и практических знаний по основным разделам школьного курса математики;
- закрепление вычислительных навыков, приобретенных при изучении математики в школе;
- формирование математического, логического и алгоритмического мышления;
- развитие математической культуры.

**Задачи:**

- повторение основных понятий и формул математики, используемых при изучении различных дисциплин в вузе;
- освоение приемов решения практических задач и исследования математических функций;
- формирование необходимых умений и навыков для анализа и решения задач школьного курса математики;
- развитие у студентов умений самостоятельно расширять и углублять математические знания.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к ФТД модули (Факультативные дисциплины)

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – дисциплины и учебные курсы предыдущего уровня образования, школьный курс математики

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) «Адаптивный курс математики» - «Высшая математика-1, 2, 3», «Физика», «Электротехника и электроника», "Основы САПР ", "Технология конструкционных материалов ",

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности(ОПК-3)	Знать: основные понятия элементарной математики и методы математического анализа необходимые в профессиональной деятельности
	Уметь: выявлять естественнонаучную сущность технических и технологических проблем и профессиональных задач, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат.
	Владеть: навыками использования основных законов элементарной математики в профессиональной деятельности

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Модуль 1. Тожественные преобразования. Уравнения и неравенства	Тожественные преобразования
	Решение рациональных, дробно-рациональных, иррациональных уравнений и неравенств
	Уравнения и неравенства с модулем
	Основные элементарные функции и их графики
Модуль 2. Тригонометрические функции	Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике
	Единичная окружность
	Тригонометрические функции и их графики
	Тригонометрические преобразования
Модуль 3. Показательные уравнения и неравенства	Показательная и логарифмическая функция
	Логарифмические преобразования
	Показательные уравнения и неравенства
	Логарифмические уравнения и неравенства
Модуль 4. Тригонометрические уравнения и неравенства	Простейшие тригонометрические уравнения
	Различные виды тригонометрических уравнений
	Простейшие тригонометрические неравенства
	Различные виды тригонометрических неравенств
Модуль 5. Основные задачи планиметрии и стереометрии	Основные задачи на треугольники
	Основные задачи на четырехугольники
	Основные задачи на многогранники
	Основные задачи на тела вращения

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) 3 ЗЕ**

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**ФТД.В.04 Адаптивный курс физики**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

### 1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обеспечить преемственность обучения при переходе от школьного этапа к вузовскому через освоение математического аппарата физики. Сформировать у студентов представления о базовых принципах физики, о способах и языке описания физических процессов и явлений при дальнейшем изучении дисциплины.

Задачи:

1. Систематизировать теоретические и практические знания студентов-первокурсников в области физики и элементарной математики, полученных в школе, в применении к решению физических задач.
2. Дать представление о математическом аппарате, применяемом в курсе общей физики, а также дисциплинах естественно-научного и общепрофессионального циклов, базирующихся на освоении курса физики.
3. Сформировать навыки обработки результатов физического эксперимента.

### 2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку ФТД «Факультативные дисциплины».

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – математика и физика в рамках школьной программы.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Физика».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, методы теоретических и экспериментальных исследований.
	Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач.



результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)	Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений; навыками практического применения законов физики; навыками выполнения и обработки результатов физического эксперимента.
---	--

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>1. Элементарная математика в физике</b>	1. Векторные физические величины. Элементы векторной алгебры. 2. Функциональные зависимости в физике. Элементарные функции. Применение производных при решении задач.
<b>2. Механика</b>	1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. 2. Динамика материальной точки и законы сохранения.
<b>3. Термодинамика</b>	1. Молекулярная физика и термодинамика 2. Применение законов термодинамики к идеальным газам.
<b>4. Электромагнетизм</b>	1. Основные характеристики электростатического поля. 2. Законы постоянного тока. 3. Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции.
<b>5. Волновые процессы</b>	1. Колебания и волны. 2. Оптика

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.**