

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б3.В.01

(индекс дисциплины)

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по направлению подготовки (специальности)

03.06.01 Физика и астрономия

направленность (профиль)

Физика конденсированного состояния

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 82 ЗЕ

Распределение часов по семестрам

Семестр/курс	1	2	3	4	Итого
Форма контроля	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	
Вид занятий					
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	25	25	25	25	100
Промежуточная аттестация					
Контактная работа	25	25	25	25	100
Иные формы	623	767	731	731	2852
Итого	648	792	756	756	2952

Программу практики составил(и):

Зав.кафедрой НМиМ, профессор, д.т.н. Клевцов Г.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Профессор, доцент, д.ф-м.н. Грызунова Н.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы практики:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 03.06.01 Физика и астрономия

Срок действия программы практики до 01.10.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019г.).

1. Цель и задачи научно-исследовательской деятельности

Целью научно-исследовательской деятельности аспирантов является формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности, овладение необходимыми профессиональными и универсальными компетенциям по избранному направлению подготовки, способности и готовности к выполнению профессиональных функций в научных и образовательных организациях, в аналитических подразделениях, а так же компетенций в сфере научно-исследовательской и инновационной деятельности.

В результате освоения программы выпускники должны быть подготовлены к выполнению следующих видов и задач профессиональной научно-исследовательской деятельности:

- развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и эксперимента при решении разрабатываемых проблем и вопросов в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП в разделах, характеризующих области, объекты и виды профессиональной деятельности (научно-исследовательская, преподавательская деятельность) по образовательным программам высшего образования;
- освоение и готовность использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном языке;
- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования;
- проведение самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой;
- разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- выбор методов и средств, разработка инструментария эмпирического исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, магистерской диссертации в соответствии с существующими требованиями.

- формирование навыка выступлений на научных конференциях с представлением материалов исследования в форме научных статей, участия в научных дискуссиях.

2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется научно-исследовательская деятельность – дисциплины, относящиеся к различным циклам учебной программы подготовки бакалавра и магистра: Физика, химия, кристаллография и рентгенография, материаловедение; цикл дисциплин физических методов исследования: электронная и атомно-силовая микроскопия, механические испытания и др.).

Научно-исследовательская деятельность необходима для подготовки к защите кандидатской диссертации.

3. Место организации научно-исследовательской деятельности

Основными местами, в которых осуществляется НИД аспирантов, являются лаборатории Научно-исследовательского института прогрессивных технологий (НИИПТ) Тольяттинского государственного университета, научно-образовательного центра «Физическое материаловедение и нанотехнологии», а также лаборатории управления лабораторно-исследовательских работ ПАО «АвтоВАЗ».

4. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Готовность проводить теоретические и экспериментальные исследования физической природы свойств металлов и их сплавов, аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии (ПК-1)	-	Знать: современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий
		Уметь: составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно – исследовательской работе; самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования. Обрабатывать полученные результаты, анализировать и

		представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок
		Владеть: информационно-коммуникационными технологиями
Способность разрабатывать математические модели построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирования изменения физических свойств конденсированных веществ в зависимости от внешних условий их нахождения (ПК-3)	-	Знать: современные информационно-коммуникационные технологии
		Уметь: формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы. Практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в той или иной научной сфере
		Владеть: методами сбора и анализа информации
Умением экспериментально устанавливать состояния конденсированных веществ, изменение их физических свойств в результате различных внешних воздействий (ПК-2)	-	Знать: историю развития техники и технологий в области материаловедения
		Уметь: выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования
		Владеть: информационно-коммуникационными технологиями
Способность разрабатывать экспериментальные методы изучения физических свойств материалов и создание физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-4)	-	Знать: методики определения физических и механических свойств материалов
		Уметь: обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок; представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях
		Владеть: методами сбора и анализа информации

Основные этапы выполнения НИД:

№ п/п	Разделы (этапы) НИД
1	Планирование НИД аспиранта

2	Непосредственное осуществление научно-исследовательской деятельности Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования
3	Представление и конкретизация основных результатов Корректировка плана проведения НИД в соответствии с полученными результатами
4	Составление отчета о научно-исследовательской деятельности Публичная защита выполненной работы

5. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности

Научно-исследовательская деятельность аспирантов выполняется на протяжении всего периода обучения в аспирантуре и включает:

-
- Подготовку и представление результатов работы над темой исследования в форме докладов на научных мероприятиях.
- Подготовку публикаций результатов работы по теме исследования.
- Оформление результатов работы в виде патентов (при необходимости).
- Участие в конкурсах заявок на получение грантов на проведение НИР или конкурсах работ молодых ученых и специалистов.
- Выполнения работ в рамках гос. Контрактов; грантов и хозяйственных договоров;
- Составление отчетов о проведенной части научных исследований для проведения промежуточной аттестации – 2 раза в год;

Основным результатом НИД является не только подготовленный теоретический и экспериментальный материал для написания и защиты кандидатской диссертации, но и подготовка, выполнение формальных требований предъявляемых ВАК при защите диссертации (тезисов, статей, патентов, внедрений в реальный сектор экономики и др.).

На первом году обучения она осуществляется одновременно с учебным процессом, на втором, третьем и четвертом году обучения – в процессе написания кандидатской диссертации.

Основными этапами НИД являются:

- 1) планирование НИД:
 - ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной сфере;
 - выбор аспирантом направления и темы исследования;
- 2) непосредственное осуществление научно-исследовательской деятельности;
 - формирование библиографии и базы источников научной информации;
 - написание реферата по избранной теме исследования;
 - подготовка статей, тезисов и докладов для выступления на научных конференциях, семинарах;
 - постановка и проведение экспериментов и исследований;
 - анализ и обработка результатов исследований;
- 3) корректировка плана проведения НИД в соответствии с полученными результатами;
- 4) составление отчета о научно-исследовательской деятельности;
- 5) публичная защита выполненной работы.

Планирование НИД аспирантов по семестрам отражается в индивидуальном плане НИД аспиранта.

Результатом научно-исследовательской деятельности аспирантов в 1-ом семестре является выбор темы исследования, подготовка обзора научной литературы и патентные исследования по теме исследования, проработка методического материала по методам исследований, личное участие или в соавторстве в конференциях любого уровня.

Результатом научно-исследовательской деятельности во 2-ом семестре является: утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. Кроме того, в этом семестре осуществляется сбор фактического материала для проведения диссертационного исследования.

Результатом научно-исследовательской деятельности в 3-ем семестре является подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

В 4 – 8 семестрах производится сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией.

На основании данного раздела Программы НИД научные руководители аспирантов разрабатывают Индивидуальные планы аспирантов (план научно-исследовательской работы).

Примерный план научно-исследовательской деятельности аспиранта

№ п/п	Наименование планируемых работ, этапов выполнения кандидатской диссертации	Форма отчетности	Планируе мый срок	Отметки научного руководителя		
				о выполнен ии работ	дата	подпись
1	Знакомство с тематикой научно-исследовательских		1 – 3 недели 1			

№ п/п	Наименование планируемых работ, этапов выполнения кандидатской диссертации	Форма отчетности	Планируе мый срок	Отметки научного руководителя		
				о выполнен ии работ	дата	подпись
	работ в данной сфере.		семестра.			
2	Выбор аспирантом темы исследования.	Сформулиро ванная тема.	4 неделя 1 семестра.			
3	Написание реферата или статьи по избранной теме.	Статья.	5 – 6 недели 1 семестра.			
4	Выступление с докладом на научных конференциях (университета, регионального, всероссийского и международного уровня).	Доклад	7-8 неделя 1 семестра.			
5	Составление план-графика работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации	План- график.	9 – 10 недели 1 семестра.			
6	Постановка целей и задач диссертационного исследования.	Поставленны е цели и задачи.	11 – 12 недели 1 семестра.			
7	Определение объекта и предмета исследования	Начало введения диссертации	12 – 13 недели 1 семестра			
8	Обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы.	Введение и начало состояния вопроса диссертации.	13 – 14 недели 1 семестра.			
9	Подготовка и защита отчета по НИД за семестр 1.	Отчет, презентация.	15 – 16 недели 1 семестра.			
10	Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	Список Литературы.	1 – 5 недели семестра 2.			
11	Подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования.	Оформленна я теоретическа я часть диссертации.	6 – 11 недели семестра 2.			
12	Определение направлений экспериментальных исследований.		12 – 13 недели семестра 2.			
13	Постановка и проведение		14 – 15			

№ п/п	Наименование планируемых работ, этапов выполнения кандидатской диссертации	Форма отчетности	Планируе мый срок	Отметки научного руководителя		
				о выполнен ии работ	дата	подпись
	экспериментов и исследований.		недели семестра 2.			
14	Написание реферата или статьи.	Статья.	16 – 17 недели семестра 2.			
15	Выступление с докладом на научных конференциях (университета, регионального, всероссийского и международного уровня).	Доклад.	17 – 18 недели семестра 2.			
16	Подготовка и защита отчета по НИД за семестр 2.	Отчет, презентация.	18 – 19 недели семестра 2.			
17	Постановка и проведение экспериментов и исследований.		1 – 6 недели семестра 3.			
18	Обработка результатов экспериментов	Оформленна я эксперимент альная часть диссертации.	7 – 12 недели семестра 3.			
19	Написание реферата или статьи по результатам экспериментов.	Статья.	12 – 13 недели семестра 3.			
20	Выступление с докладом на научных конференциях (университета, регионального, всероссийского и международного уровня).	Доклад.	13 – 14 недели семестра 3.			
21	Подготовка и защита отчета по НИД за семестр 3.	Отчет за семестр 3.	14 – 15 недели семестра 3.			
22	Подготовка предварительного варианта диссертации.	Предваритее льный вариант диссертации.	4 – 8 семестры			

6. Критерии и нормы промежуточной аттестации

Для приема зачета по научно-исследовательской деятельности в семестре (НИД) на зачетной неделе организуется научно-исследовательский семинар для обучающихся в аспирантуре. К участию в семинаре могут привлекаться представители работодателей и ведущие исследователи по профилю диссертации.

На научно-исследовательском семинаре:

а) аспирант представляет отчет о выполнении индивидуального плана: НИД, этапов выполнения кандидатской диссертации с приложением подтверждающих документов (публикаций, дипломов, сертификатов и др.), а также делает доклад о результатах своей работы (5-10 минут);

б) научный руководитель аспиранта дает краткую характеристику выполнения им индивидуального плана за семестр;

в) проводится обсуждение итогов выполнения аспирантом НИД, дается оценка уровня приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся, также оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры, даются рекомендации по корректировке плана на следующий семестр, вносятся соответствующие записи в индивидуальный план аспиранта. Индивидуальный план с внесенными изменениями копируется, копия остается у научного руководителя аспиранта;

г) научный руководитель аспиранта выставляет отметку о зачете по научно-исследовательской деятельности в семестре в зачетную ведомость

Критерии и нормы оценки	
«зачтено»	Аспирант представил отчет о научно-исследовательской деятельности в семестре в соответствии с индивидуальным планом и заявленной тематикой, выступил с докладом на отчетном семинаре. Индивидуальный план выполнен полностью.
«не зачтено»	Аспирант не представил отчет о научно-исследовательской деятельности в семестре или индивидуальный план выполнен не полностью или студент представил доклад на отчетном семинаре с фундаментальными ошибками.

7. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы
Аттестация за 1-й семестр	
1	Согласовали ли Вы выбор научного руководителя?
2	Согласовали ли Вы с научным руководителем направление и тему НИД?
3	Расскажите кратко цели и задачи своей НИД?
4	Согласовали ли Вы с научным руководителем план выполнения НИД?
5	С какой литературой предложил вам ознакомиться научный руководитель?
Аттестация за 2-й семестра	
1	Выполнили ли Вы план выполнения НИД за 2 семестр?
2	Какие методики и установки Вы освоили в процессе выполнения НИД?
3	Какие основные научные результаты получены Вами в данном семестре?
4	Какие материалы вы подготовили к публикации в данном семестре?
5	С какими трудностями вы столкнулись при выполнении НИД?
6	Как видятся Вам пути решения этих трудностей? Какая нужна помощь?
Аттестация за 3-й – 8-й семестры	
1	Выполнили ли Вы план выполнения НИД за семестр?
2	Какие основные научные результаты получены Вами в данном семестре?

3	Какие материалы вы подготовили к публикации или опубликовали в семестре?
4	Ознакомились ли Вы с правилами оформления кандидатской диссертации?
5	Сформулируйте окончательную тему кандидатской диссертации.

8. Оценочные средства

8.1. Паспорт оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (этапы) практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Выбор темы исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы.	ПК-1	Вопросы зачета
2	Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования	ПК-4	Вопросы зачета
3	Определение направлений экспериментальных исследований. Постановка и проведение экспериментов и исследований. Обработка результатов экспериментов	ПК-2, ПК-3	Вопросы зачета
4	Написание реферата или статьи по избранной теме или выступление с докладом на научных конференциях (института, университета и др.).	ПК-2, ПК-3	Вопросы зачета

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Задания на НИД

Задание №1:

Изучите современные литературные источники по направлению «физика конденсированного состояния» в рамках выбранной темы научного исследования.

Задание № 2

1. Изучите теоретические основы методов исследования, с помощью которых планируется выполнять исследования на данном этапе по НКР.

2. Принципы работы электронных микроскопов
3. Особенности конструкции и принцип работы дифференциального сканирующего калориметра и др.

Задание № 3

Изучите методическую литературу, описывающую основные функции инструмента исследования, который планируется использовать для выполнения заданий НКР на данном этапе исследования.

Задание № 4

Решите тестовые задачи для закрепления навыков работы с выбранным инструментом исследования.

Задание № 5

Проведите численные и натурные эксперименты в соответствии с задачей, поставленной на втором году обучения, и проанализируйте полученные результаты

Задание № 6:

Подготовьте по данным экспериментов на данном этапе работы и полученным результатам доклад для выступления на научной конференции и публикации в научном издании.

Задание № 7:

Подготовьте отчёт об итогах выполнения научно- исследовательской деятельности за прошедший год обучения.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент представил отчет о научно-исследовательской деятельности в семестре в соответствии с индивидуальным планом и заявленной тематикой, выступил с докладом на отчетном семинаре. Индивидуальный план выполнен полностью.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не представил отчет о научно-исследовательской деятельности в семестре или индивидуальный план выполнен не полностью или студент представил доклад на отчетном семинаре с фундаментальными ошибками.

9. Образовательные технологии и методические указания по выполнению научно-исследовательской работы

При реализации консультационных занятий по НИД используются следующие современные образовательные технологии:

Информационно-коммуникационные технологии;

Дискуссии по постановке проблемных задач, подготовке и проведению конкретных исследований;

Семинары – с обсуждением темы или обзора литературы;

Консультационная работа преподавателя.

При реализации самостоятельной работы по НИД используются следующие современные образовательные технологии:

Исследовательские методы в обучении;

Информационно-коммуникационные технологии.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (проведения семинаров – круглый стол, разбор конкретных проблемных ситуаций, возникающих в ходе выполнения научной работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках выполнения НИД возможны встречи с представителями ведущих отечественных и зарубежных организаций, специализирующихся на работе в области физики конденсированного состояния и материаловедения.

Методические указания:

Пример оформления структурного элемента «Список использованных источников» в отчете о НИД

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. De Ridder J. L. The immediate prospects for the application of ontologies in digital libraries // Knowledge Organization — 2007. — Vol. 34. No. 4. R 227—246.

2. U S. National Library of Medicine. Fact sheet: UMLS Metathesaurus / National Institutes of Health. 2006—2013. — URL: <http://www.nlm.nih.gov/pubs/factsheets/umlsmeta.html> (дата обращения 2014-12-09).

3. U.S. National Library of Medicine. Fact sheet: Unified Medical Language System / National Institutes of Health. 2006—2013. — URL: [http://wvnlm.nlm.nih.gov/pubs/factsheetS"umls.html](http://wvnlm.nlm.nih.gov/pubs/factsheetS) (дата обращения 2009-12-09).

4. Антопольский А. Б., Белоозеро В. Н. Процедура формирования макротезауруса поли тематических информационных систем II Классификация и кодирование. — 1976. — № 1 (57). — С. 25—29.

5. Белоозеров В. Н., Федосимов В. И. Место макротезауруса в лингвистическом обеспечении сети органов научно-технической информации II Проблемы информационных систем. — 1986. — № 1. — С. 6—10.

6. Использование и ведение макротезауруса ГАСНТИ: Методические рекомендации / ГКНТ СССР — М., 1983. — 12 с.

7. Nuovosoggettario: guida al sistema italiano di indicizzazione per soggetto. Prototipo del thesaurus (Рецензия] II Knowledge Organization. — 2007. — Vol. 34. № 1. — Р. 58—60.

8. ГОСТ 7.25—2001 СИБИД. Тезаурус информационно-поисковый одноязычный. Правила разработки, структура, состав и форма представления. — М., 2002. — 16 с.

9. Nanoscale Science and Technology Supplement; Collection of applicable terms from PACS 2008 II PACS 2010 Regular Eddition / AIP Publishing. — URL: <http://www.aip.org/publishing/pacs/nano-supplement> (датаобращения 2014-12-09).
10. Смирнова О.В. Методика составления индексов УДК// Научно-техническая информация. Сер. 1. — 2008. — № 8. — С. 7—8.
11. Индексирование фундаментальных научных направлений кодами информационных классификаций УДК I О.А. Антошкова. Т.С. Астахова. В.Н. Белоозерое и др.: под ред. Акад. Ю.М. Арского. — М.. 2010. — 322 с.
12. Рубрикатор как инструмент информационной навигации I RC. Гиляревский, А.В. Шапкин. В.Н. Белоозеров. — СПб.: Профессия, 2008. — 352 с.
13. Рубрикатор научно-технической информации по нанотехнологиям и наноматериалам / РНЦ «Курчатовский институт», ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», Национальный электронно-информационный консорциум (НЭИКОН), Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН). — М.. 2009. — 75 с.
14. Рубрикатор по нанонауке и нанотехнологиям. — URL: <http://www.rubric.neicon.ru>.

10.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Комаров В.С.	Адсорбенты и носители катализаторов [Электронный ресурс] : Научные основы регулирувания пористой структуры	Монография	2018	ЭБС «ZNANIUM.C OM»
2.	Головкин Г. С.	Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов [Электронный ресурс]	Монография	2016	ЭБС «ZNANIUM.C OM»

11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Астанина С. Ю.	Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс] : соврем. требования, проблемы и их решения	Монография	2012	ЭБС «IPRbooks»
2.	Клевцов Г. В.	Физика и механика разрушения [Электронный ресурс]: Основы диагностики разрушения металлических материалов	Электронный учебник	2014	Репозиторий ТГУ
3.	Криштал М. М.	Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения	Учебное пособие	2009	16
4.	Ю. В. Мильман [и др.]; под ред. Д. Л. Мерсона	Перспективные материалы. Наноматериалы технического и медицинского назначения	Учебное пособие	2009	25
5.	Дроздова Г. И.	Научно-исследовательская и творческая работа в семестре	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Научно-электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
- База данных Web of Science и база данных Scopus
- Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. — Электрон.журн. — Долгопрудный: МФТИ, 1998 — Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.
- Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 283 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24802>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : <apps.webofknowledge.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : <scopus.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : <elibrary.ru>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : <link.springer.com>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : <sciencedirect.com>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : <cambridge.org>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : <neicon.ru/resources/archive>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

10.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
2.	Office Standard: OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc	контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
3.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	договор № 931 от 23.09.2021, срок действия – до 27.09.2022

10.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Е-214	Стол� ученические двухместные , столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК ,доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный ,экран для проектора, тумба выкатная
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Д-409	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет