

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

Б1.В.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)
Электронные приборы и устройства

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	40	40
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	56,25	56,25
Самостоятельная работа	51,75	51,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

профессор, доцент, д.т.н., Певчев Владимир Павлович

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

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 8 от «08» июля 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение физических процессов при решении современных проблем электроники и микроэлектроники, в том числе:

- молекулярно-лучевой эпитаксия, электронно - и ионно - лучевые технологии;
- проблемы поверхностей и межфазных границ;
- высокотемпературная полупроводниковая электроника и высокотемпературная сверхпроводимость;
- полупроводниковые приборы, использующие эффект размерного квантования;
- инжекционные гетеролазеры;
- микроволновые и оптоэлектронные системы телекоммуникаций;
- проблемы современной электроники больших мощностей;
- микроволновые технологические и энергетические системы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1.Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Теоретические основы электротехники, микроэлектроника и микросхемотехника, полупроводниковые приборы, преобразовательная техника, энергетическая электроника.

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – проектирование и технология электронной базы, моделирование процессов в электронных приборах и устройствах, технологические устройства и установки для электроники и микроэлектроники.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИД-1-ПК6. Знает нормативную документацию, регламентирующую составление технических заданий на выполнение проектных работ	Знать: нормативную документацию, регламентирующую составление технических заданий на выполнение проектных работ
		Уметь: пользоваться нормативной документацией, регламентирующей составление технических заданий на выполнение проектных работ

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: способами использования нормативной документации, регламентирующей составление технических заданий на выполнение проектных работ
	ИД-2-ПК6. Умеет на основе требований нормативной документации и описаний основных параметров и правил функционирования электронных схем и устройств формулировать цели и задачи проектных работ по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения	Знать: требования нормативной документации и описаний основных параметров и правил функционирования электронных схем и устройств формулировать цели и задачи проектных работ по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения
		Уметь: на основе требований нормативной документации и описаний основных параметров и правил функционирования электронных схем и устройств формулировать цели и задачи проектных работ по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения Владеть: требованиями нормативной документации и описаний основных параметров и правил функционирования электронных схем и устройств формулировать цели и задачи проектных работ по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения

4. Структура и содержание дисциплины

Б1.В.04 «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники»

Семестр изучения - 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1 Технологические основы электроники и нанoeлектроники	Лек.	Молекулярно-лучевая эпитаксия, электронно - и ионно- лучевые технологии; проблемы поверхностей и межфазных границ	1	4	-	-	Собеседование
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к лабораторным работам	1	12,5	-	-	
	Пр.	Технологические основы электроники и нанoeлектроники	1	10,25	-	-	Собеседование
Раздел 2 Высокотемпературная сверхпроводимость	Лек.	Высокотемпературная сверхпроводимость. Высокотемпературная полупроводниковая электроника	1	4	-	-	Собеседование
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к лабораторным работам	1	12,5	-	-	Собеседование
	Пр.	Высокотемпературная сверхпроводимость	1	10	-	-	Собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3 Полупроводниковые приборы на эффекте размерного квантования	Лек.	Полупроводниковые приборы, использующие эффект размерного квантования Инжекционные гетеролазеры	1	4	-	-	Собеседование
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим работам	1	12,5	-	-	Собеседование
	Пр.	Полупроводниковые приборы на эффекте размерного квантования	1	10	-	-	Собеседование
Раздел 4 Микроволновые и оптоэлектронные системы	Лек.	Микроволновые и оптоэлектронные системы телекоммуникаций. Проблемы современной электроники больших мощностей. Микроволновые технологические и энергетические системы	1	4	-	-	Собеседование
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим работам	1	14,25	-	-	Собеседование
	Пр.	Микроволновые и оптоэлектронные системы	1	10	-	-	Собеседование
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические работы с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических работ, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с измерительными приборами, нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим работам.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим работам.

В ходе практических работ углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным способам использования методов анализа и моделирования устройств современной электроники и нанoeлектроники; умения производить выбор экономически обоснованных схем устройств современной электроники и нанoeлектроники.

На практических работах развиваются способности использовать современные измерительные приборы, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим работам каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить отчет по теме практической работы. В процессе подготовки к практическим работам обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе выполнения практических работ (устный опрос, решение задач, тестирование).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ПК-6 (ПК-6.1;ПК-6.2)	Тестовые задания №№ 1-23. Вопросы к зачету №№ 1-9 Отчеты по практической работе №№1,2
1	ПК-6 (ПК-6.1;ПК-6.2)	Тестовые задания №№ 24-38. Вопросы к зачету №10-16 Отчет по практической работе №3
1	ПК-6 (ПК-6.1;ПК-6.2)	Тестовые задания №92-112. Вопросы к зачету №17-22 Отчет по практической работе №4

7.2.1. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля по дисциплине «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники»

7.2.1.1. Входной контроль

Вопросы входного контроля:

1. Основные термины и определения современной электроники и нанoeлектроники (понятие о технологических основах электроники и нанoeлектроники).
2. Высокотемпературная сверхпроводимость.
3. Полупроводниковые приборы на эффекте размерного квантования.
4. Микроволновые и оптоэлектронные системы.
5. Светодиодные источники освещения.
6. Проблема удержания плазмы.
7. Инжекционные гетеролазеры.
8. Отечественные разработки силовых полупроводниковых приборов.

Краткое описание и регламент выполнения

Входной контроль проводится на первой лекции. Он представляет собой контрольный срез знаний из 8 основных вопросов, ответы на которые обучающийся должен знать из программы обучения по дисциплинам направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»: физика (раздел электричество, магнетизм, оптика), математика, информатика вакуумные и плазменные приборы, квантовая и оптическая электроника.

Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде в течение 15-20 минут. Вопросы выдаются преподавателем. Итоги входного контроля используются для корректировки методик проведения лекционных и лабораторных занятий.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 8 вопроса;
- отметка «не зачтено», если правильных ответов менее 6-и.

Краткое описание и регламент выполнения

Ответы на вопросы выполняются в письменной форме. Оценивается правильность и полнота ответа, а также и количество допущенных ошибок.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если ответы правильны или выполнены с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если ответов нет и/или допущены грубые ошибки.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к зачету

№ п/п	Темы
1-2	Молекулярно-лучевая эпитаксия. Электронно - и ионно- лучевые технологии.
3-4	Проблемы поверхностей и межфазных границ. Высокотемпературная полупроводниковая электроника.
5-6	Высокотемпературная сверхпроводимость. Полупроводниковые приборы с эффектом размерного квантования.
7-8	Инжекционные гетеролазеры. Микроволновые и оптоэлектронные системы телекоммуникаций.
9-10	Проблемы современной электроники больших мощностей. Микроволновые технологические и энергетические системы.
11-12	Светодиодные источники освещения. Проблема удержания плазмы.
13-14	Современные силовые полупроводниковые приборы. Ионно-лучевая литография. Возможности и ограничения.
15-17	Электронная литография. Возможности и ограничения. Производство подложек. Особенности легирования при молекулярно-лучевой эпитаксии.
18-20	Отечественные разработки силовых полупроводниковых приборов. Описание процесса молекулярно-лучевой эпитаксии. Принцип работы сверхпроводящих материалов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	зачет	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта. Практические работы все даны.
		«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы. Практические работы не сданы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. 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	Водовозов А.М.	Основы электроники	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Новиков Ю.В.	Введение в цифровую схемотехнику	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	Волович Г.И.	Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
4	Новиков Ю. В.	Основы микропроцессорной техники	Курс лекций	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.2. 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	Раскин А.А., Прокофьева В.К.	Технология материалов микро - опто - и нанoeлектроники	Учебное пособие	2012	ЭБС «IPRbooks»
2	Рощин В.М., Силибин М.В.	Технология микро -, опто- и нанoeлектроники.	Учебное пособие	2012	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 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.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 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.

8.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ 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	Э-512 "Лаборатория ""Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника"". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для	столы ученические двухместные , стулья.,ПК, экран,проектор, модернизированный стенд «Луч 87» , стенд лабораторный МКС-51п/а 503 - 5шт, монитор Samsung740N -2 шт, монитор LG Flartron -2шт, монитор Samsung 763mb-1шт, монитор Samsung

№ 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
	<p>курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>750S-1шт, системный блок microtech-6шт, осциллограф C1-68-1шт, осциллограф C1-118,2-1шт, жалюзи.</p>
2	<p>Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. 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.</p>	<p>Стол� ученические двухместные (моноблок) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)</p>
3	<p>Г-401 Помещение для самостоятельной работы студентов</p>	