

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ВГТУ
В.Р. Петренко
12 20 15 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Образовательная программа высшего образования – бакалавриат

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Квалификация выпускника: бакалавр

Профиль: Электронное машиностроение

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПВО: 4 года

Выпускающая кафедра: Полупроводниковой электроники и наноэлектроники

Воронеж 2015

Программа рассмотрена на заседании МКНП 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Электронное машиностроение» 11.12.2015 г. (протокол № 4)

Председатель МКНП 
подпись Рембеза С.И.
ФИО

Заведующий
выпускающей кафедрой 
подпись Рембеза С.И.
ФИО

Программа рассмотрена на заседании ученого совета факультета радиотехники и электроники 18.12.2015 г. (протокол № 4)

Декан факультета РТЭ 
Небольсин В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического
совета ВГТУ 
подпись Батаронов И.Л. _____.201 г.
ФИО

Начальник УОПр 
подпись Халявина А.В. 17.12.2015 г.
ФИО

Начальник ОКОП УОПр 
подпись Дорохова О.Н. 27.12.2015 г.
ФИО

ОП ВО утверждена решением Ученого совета ВГТУ
от 25.12.2015 г. (протокол №13)

Лист регистрации изменений и дополнений к ОП ВО

ОПВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__ /20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ____ г. (протокол № __)

ОПВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__ /20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от __.__.20__ г. (протокол № __)

ОПВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__ /20__ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от __.__.20__ г. (протокол № __)

1 Общие положения

1.1 Используемые определения и сокращения

владение (навык): составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведенное до высокой степени совершенства;

зачетная единица (ЗЕТ): мера трудоемкости образовательной программы (1 ЗЕТ = 36 академическим часам);

знание: понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения (правила, законы, выводы и т.п.);

компетенция: способность применять знания, умения и навыки для успешной трудовой деятельности;

конспект лекций (авторский): учебно-теоретическое издание, в компактной форме отражающее материал всего курса, читаемого определенным преподавателем;

курс лекций (авторский): учебно-теоретическое издание (совокупность отдельных лекций), полностью освещающее содержание учебной дисциплины;

модуль: совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;

образовательная программа высшего образования (ОП ВО): совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), иных компонентов и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

программное обеспечение «Планы» (ПО «Планы»): программное обеспечение, разработанное Лабораторией математического моделирования и информационных систем (ММиИС), которое позволяет разрабатывать учебный план, план работы кафедры, индивидуальный план преподавателя, графики учебного процесса, семестровые графики групп и рабочую программу дисциплины;

профиль: направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

рабочая программа учебной дисциплины: документ, определяющий результаты обучения, критерии, способы и формы их оценки, а также содержание обучения и требования к условиям реализации учебной дисциплины;

результаты обучения: социально и профессионально значимые характеристики качества подготовки выпускников образовательных учреждений;

умение: владение способами (приемами, действиями) применения усваиваемых знаний на практике;

учебник: учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины или ее части, раздела, соответствующие учебной программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Основное средство обучения. Учебник может являться центральной частью учебного комплекса и содержит материал, подлежащий усвоению;

учебное пособие: учебное издание, официально утвержденное в качестве данного вида издания, частично или полностью заменяющее, или дополняющее учебник. Основные разновидности учебных пособий: учебные пособия по части курса (частично освещающие курс); лекции (курс лекций, конспект лекций); учебные пособия для лабораторно-практических занятий; учебные пособия по курсовому и дипломному проектированию и др.;

учебный план: документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (блоков), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

Используемые сокращения:

ВО – высшее образование;

ЗЕТ – зачетная единица трудоёмкости;

МКНП – методическая комиссия выпускающей кафедры ВГТУ по направлению подготовки (специальности);

ОК – общекультурные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПКВ – профессиональные компетенции, устанавливаемые вузом;

РПД – рабочая программа дисциплины;

УП – учебный план;

ФГОС ВО – Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования.

1.2 Используемые нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата) от 12 марта 2015 г. №218;
- Устав ВГТУ;
- нормативные документы ВГТУ, регламентирующие организацию образовательного процесса в университете.

1.3 Обоснования выбора направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Электронное машиностроение»

В Центрально-Черноземном регионе сосредоточено большое количество предприятий радиоэлектронного комплекса, нуждающихся в непрерывном притоке молодых специалистов. Например, только в Воронеже функционируют радиоэлектронные предприятия и объединения такие, как Концерн «Созвездие», НПО «Риф», ЗАО «ВЗПП-Микрон», ЗАО «ВЗПП-Сборка», НИИ Полупроводникового машиностроения и многие другие. Таким образом, выбор направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Электронное машиностроение» обусловлен потребностями местной и региональной промышленности радиоэлектронного комплекса.

Кафедра ППЭНЭ ВГТУ имеет более чем 50 летний опыт подготовки кадров для микроэлектронной промышленности. Все преподаватели имеют базовое образование, степени кандидатов (9) и докторов (6) наук, а также опыт работы на производстве.

Учебный процесс обеспечивается 8 лабораториями, в которых выполняются лабораторные работы и научные исследования по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Электронное машиностроение».

В учебном процессе используются лаборатории и технологическое оборудование филиала кафедры ППЭНЭ на ЗАО ВЗПП-Микрон, также на ОАО «ВЗПП-С», ОАО «НИИЭТ».

На кафедре развиваются 5 научных направлений: «Физика поверхности полупроводников», «Акустические свойства полупроводников», «Проектирование программируемых логических интегральных схем», «Технология полупроводниковых приборов», «Физика надежности интегральных схем».

Студенты имеют возможность продолжить образование в магистратуре по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (магистерская программа «Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике») и в аспирантуре по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» направленность 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах»

На кафедре ППЭНЭ выполняются научные исследования в рамках Государственных заданий, Грантов Российского Фонда Фундаментальных исследований, хоздоговорных работ с промышленными предприятиями. В научной работе принимают участие преподаватели кафедры, аспиранты, магистранты и бакалавры.

2 Цели основной образовательной программы

1. В области воспитания общими целями ОП ВО является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности.

2. В области обучения общими целями ОП ВО являются:

- удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;

- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности. Конкретизация общих целей осуществляется содержанием последующих разделов ОПВО и отражена в совокупности компетенций как результата освоения ОПВО.

3 Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» область профессиональной деятельности бакалавров, адаптированная в соответствии с профилем «Электронное машиностроение» и региональными особенностями, включает: совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

4 Объекты профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» объектами профессиональной деятельности бака-

лавров, конкретизированными в соответствии с профилем «Электронное машиностроение» и региональными особенностями, являются: материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники, микроэлектроники, твердотельной электроники и нанoeлектроники.

5 Виды профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» видами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

Научно-исследовательская деятельность является доминирующим видом профессиональной деятельности бакалавра по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля «Электронное машиностроение».

Это обусловлено потребностями промышленных предприятий в обеспечении технологических процессов производства изделий электронной техники и интегральных схем, в обеспечении процессов конструирования и проектирования новых приборов и устройств электронной техники, в разработке и внедрении инновационных направлений развития электронной техники.

6 Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности

Содержание вариативной части ОП ВО (перечень дисциплин, программы дисциплин и практик) определяются профилем и доминирующим видом профессиональной деятельности.

Для успешной профессиональной деятельности бакалавр с профилем подготовки «Электронное машиностроение» должен знать обязательные дисциплины вариативной части профессионального цикла:

- основы теории автоматического управления
- системы автоматизированного проектирования;
- введение в специальность;

- техническая механика;
- технология электронного машиностроения;
- детали оборудования электронной промышленности и основы конструирования;
- оборудование производства изделий электронной техники;
- основы теории надежности;
- расчет и конструирование оборудования электронной промышленности;
- автоматизация процессов в электронной промышленности;
- нанотехнологии.

Остальные виды профессиональной деятельности (проектно-конструкторская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная) отражаются в минимально необходимой степени в базовых частях профессионального цикла ОП ВО с целью повышения мобильности выпускников на рынке труда.

7 Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Электронное машиностроение» должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

по остальным видам деятельности иметь представление.

8 Результаты освоения основной образовательной программы

Результаты освоения ОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной ОП ВО, определены на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки и дополнены вузовскими компетенциями в соответствии с целями основной образовательной программы.

В результате освоения ОП ВО по профилю «Электронное машиностроение» направления подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» с квалификацией (степенью) «бакалавр» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК)

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

в) профессиональными компетенциями (ПК)

научно-исследовательская деятельность:

- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);
- способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);
- готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

г) устанавливаемые вузом компетенции:

- способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения (ПКВ-1);
- способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники (ПКВ-2);
- способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПКВ-3).

9 Требования, предъявляемые к абитуриенту

К абитуриенту предъявляются требования в соответствии с правилами приема в ВГТУ.

10 Учебный план

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"
кафедра полупроводниковой электроники и наноэлектроники



Утверждаю

Петренко В.Р.

20 г.

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 13
25.12.2015

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки бакалавров

11.03.04

Направление 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль "Электронное машиностроение"

Кафедра: Полупроводниковой электроники и наноэлектроники

Факультет: радиотехники и электроники

Виды деят.: научно-исследовательская;

Квалификация: бакалавр

Программа подготовки: академ. бакалавриат

Форма обучения: очная

Срок обучения: 4г

Год начала подготовки 2016

Образовательный стандарт 218
12.03.2015

Согласовано

Первый проректор

/ Дроздов И.Г./

Начальник УОПр

/ Халявина А.В./

Декан ФРТЭ

/ Небольсин В.А./

Заведующий кафедрой

/ Рембеза С.И./

Председатель методического совета ВГТУ

/ Батаронов И.Л./

Ученый секретарь Совета ВГТУ

/ Мандрыкин А.В./

11 Аннотации программ дисциплин

Аннотация дисциплины Б1.Б.1 «Иностранный язык»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 8 ЗЕТ (288 ч).

Цель изучения дисциплины – приобретение коммуникативной компетенции, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в современном информационном поле и владеть элементарными навыками межкультурной профессиональной коммуникации; повышение уровня культуры, общего образования и кругозора будущего специалиста.

Задачи изучения дисциплины – формирование и совершенствование навыков чтения и понимания оригинальной литературы на иностранном языке по избранной специальности; системное повторение грамматического материала с функциональной направленностью объяснения и иллюстрацией грамматических явлений лексикой по широкому профилю факультета; выработка у студентов приёмов и навыков аннотирования, реферирования и перевода текстов по специальности; ознакомление студентов с современной научной терминологией на иностранном языке и формирование базовых навыков говорения и аудирования на основе изученного материала; воспитание уважения к духовным ценностям разных стран и народов; развитие умения самостоятельно совершенствовать знания по иностранному языку.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Основные дидактические единицы (разделы):

Лексика. Грамматика. Чтение. Говорение. Аудирование. Письменная речь.

В результате изучения дисциплины «Иностранный язык» студент должен:

знать:

– основы базовой грамматики изучаемого языка в функциональном аспекте (ОК-5);

– современную иностранную терминологию в сфере своей специальности; назначение и принцип использования важнейших лингвистических спра-

вочных материалов (ОК-5);

уметь:

– читать и понимать литературу по специальности со словарём; извлекать общую информацию из иноязычных источников без словаря (ОК-5);

– использовать справочный материал и различные типы словарей для работы с иноязычным материалом; записывать информацию на иностранном языке; элементарно объясняться в профессиональной ситуации (ОК-7);

– понимать элементарную иностранную речь (ОК-5);

владеть:

– навыками чтения и перевода литературы на иностранном языке по специальности (ОК-5);

– навыками говорения и аудирования на иностранном языке в сфере профессиональной коммуникации (ОК-7);

– навыками правильной организации самостоятельной работы с иноязычными источниками информации (ОК-7).

Виды учебной работы: практические занятия.

Формы контроля: 3 зачета, зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины Б1.Б.2 «История»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Целью изучения дисциплины является формирование целостного представления об основных закономерностях исторического процесса, событиях и явлениях мировой и отечественной истории, формирование умений анализировать современные общественные явления и тенденции с учетом исторической ретроспективы.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

- изучение истории как науки, ее методологии, понятийного аппарата, предмета исследования, основной проблематики;
- рассмотрение основных исторических эпох, используя формационный, цивилизационный подходы;
- выявление связи истории и современности, всеобщей, отечественной, региональной и локальной истории;
- определение роли выдающихся исторических деятелей, их влияния на ход всеобщей и российской истории;
- выработка у студентов основ логического мышления и навыков причинно-следственного анализа исторического процесса;
- формирование у студентов научного мировоззрения;
- помощь студентам в выработке объективной позиции по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Основные дидактические единицы (разделы):

История как наука. Особенности древних восточных цивилизаций. Древние цивилизации Греции и Рима. История Средних веков. Новое время. Место Просвещения в мировой истории. Мир в XIX веке. Мир в первой половине XX века. Мир после Второй мировой войны. Мировая цивилизация во второй половине XX века и на рубеже XX-XXI веков.

В результате изучения дисциплины «История» студент должен:
знать:

- основные закономерности исторического процесса (ОК-2);
- события и процессы всемирной и Отечественной истории (ОК-2);
- место и роль России в мировой истории и в современном мире (ОК-2);
- базовые ценности всемирной и Отечественной истории и культуры (ОК-2);
- историческое наследие и социокультурные различия народов мира (ОК-2);

уметь:

- анализировать и оценивать социальную информацию (ОК-2);
- определять свою гражданскую позицию (ОК-2);
- теоретически обобщать факты, выявлять проблемы, причинно-следственные связи, закономерности и главные тенденции развития исторического процесса (ОК-2);
- использовать сравнительно-исторический и хронологический методы, а также применять методы исторического анализа к решению конкретных естественнонаучных и гуманитарных проблем (ОК-2);

владеть:

- навыками анализа исторических фактов и использования исторических знаний для прогнозирования современной социально-экономической и политической ситуации в России и в мире (ОК-6);
- навыками всесторонней и объективной оценки исторических событий и процессов (ОК-2);
- основными методами работы с историческими источниками, навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-7).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины Б1.Б.3 «Философия»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цели изучения дисциплины: формирование и развитие у студентов познавательного интереса в области фундаментальных знаний по конкретному направлению подготовки, а также знаний общенаучного характера; формирование общекультурных компетенций; приобретение знаний и умений, необходимых для осмысления основных тем философии и значения как ее методологической и мировоззренческой, так и аксиологической и гуманистической функций. В процессе изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы основы научного мышления, в том числе: понимание принципов научного поиска, умение применять общенаучные методы исследования в предметной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

– формирование и развитие у студентов философского мировоззрения как теоретической базы для построения целостного системного представления о мире и месте человека в нем;

– выработка навыков критической оценки философских и научных течений, направлений и школ, социальной информации;

– развитие умения правильно формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;

– способствование осмыслению мира как совокупности культурных достижений человеческого общества, становлению знаний о проблемах современной цивилизации в целом, науки и техники в частности, пониманию необходимости несения ответственности перед человечеством будущим профессионалом в процессе научной и производственной практики.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Основные дидактические единицы (разделы):

История философии. Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Систематическая философия (основные философские проблемы). Онтология: проблема бытия. Вопросы социальной философии. Гносеология: Научное познание: этапы, уровни, методы, формы.

В результате изучения дисциплины «Философия» студент должен:

знать:

- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем (ОК-1);
- основные принципы и методы дискуссий философского характера (ОК-1);
- структуру философского знания, а также основные приемы и методы философствования (ОК-1);
- ключевые мировоззренческие проблемы философии (ОК-1);
- философское осмысление проблем техногенной цивилизации и других глобальных проблем современности (ОК-1);

уметь:

- излагать и анализировать философские взгляды, выражающие осмысленные социально значимых процессов и явлений (ОК-1);
- анализировать и оценивать социальную информацию с учетом базовых знаний философии, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа (ОК-1, ОК-7);
- ориентироваться в глобальных проблемах современности, применять методологию, выработанную философской гносеологией для определения адекватных и эффективных решений в сфере глобальных проблем (ОК-1);
- применять критический подход в оценке и анализе различных научных гипотез, концепций и теорий (ОК-1, ОК-7);
- раскрывать теоретические положения философии в контексте современной социальной действительности, достижений науки и техники (ОК-1, ОК-7);

владеть:

- навыками критического восприятия информации (ОК-1);
- культурой мышления, способностью к критическому восприятию социальной информации, обобщению и анализу (ОК-1);
- навыками аргументированного изложения своей точки зрения, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики рассуждений (ОК-1, ОК-7);
- навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе моральных и правовых норм (ОК-1, ОК-7).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.Б.4 «Экономика и организация производства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов представления об экономике производства электронной микросистемной техники и методах решения экономических задач, возникающих в процессе их инженерной деятельности, так же в формировании знаний в области теоретических основ подготовки и организации высокотехнологичного производства изделий электронной техники, труда и управления ими; в формировании умения практической организации проектных и производственных процессов на предприятии.

Задачи освоения дисциплины:

- дать прикладные знания в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- привить навыки экономического мышления при решении конкретных инженерных задач в научной, конструкторской, технологической и производственной работе, в частности при:
 - формировании материальной базы предприятия; основных фондов, оборотных средств, уставного капитала;
 - оптимизации численности персонала и оплаты труда с целью повышения его производительности;
 - оценке затрат, прибыли, цен на продукцию и услуги;
 - расчете объемов производства и валового дохода;
 - оценке конкурентоспособности продукции, технологии предприятия;
 - изыскании резервов производства;
 - расчете налогов и кредитов;
 - анализе хозяйственной деятельности и финансового положения предприятия;
- научить технико-экономическому анализу конструкторских, технологических, организационных решений в процессе создания и освоения новой техники и проведению расчетов экономического эффекта от принимаемых инженерных решений.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
------	--

Основные дидактические единицы (разделы):

Юридические и экономические основы деятельности предприятия. Экономический анализ и методы оптимизации инженерных решений. Организация и управление экономической деятельностью предприятия. Организация высокотехнологичного производства на предприятии. Организация и мотивация труда работающих. Планирование и управление производством.

В результате изучения дисциплины «Экономика и организация производства» студент должен:

знать:

– основы экономики и организации производства, систем управления предприятиями; основы трудового законодательства (ОК-3);

– формирование, методы стоимостной оценки, показатели и пути улучшения использования основных производственных фондов предприятия (ОК-3);

– методы управления оборотными производственными фондами (ОК-3);

– показатели и пути повышения производительности труда, состав трудовых ресурсов, принципы организации мотивации и оплаты труда персонала (ОК-3);

– сущность и методы определения себестоимости продукции, пути снижения затрат (ОК-3);

– методы определения цен на продукцию, источники образования и виды прибыли (ОК-3);

– методы оценки экономической эффективности инженерных решений включая многовариантные; методы технико-экономического анализа и выбора материалов, технологий конструкций, основы функционально стоимостного анализа (ФСА) (ОК-3);

– организацию проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности; оценку экономической эффективности проектно-конструкторских, технологических решений, патентной защиты, организационных решений и изобретений (ОК-3);

– разработку планов конструкторско-технологических работ и управления ходом их выполнения (ОК-3);

– основы организации труда (ОК-3);

уметь:

– применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства (ОК-3);

– рассчитывать стоимость основных производственных фондов предприятия, показатели их использования (ОК-3);

– рассчитывать численность, производительность труда и заработную

плату работающих (ОК-3);

– определять себестоимость конкретного изделия, его цену, прибыль предприятия и уровень рентабельности (ОК-3);

– рассчитывать технико-экономические показатели нововведений, принимать инженерные решения на основе технико-экономического их анализа (ОК-3);

– проводить ФСА изделий технологий изделий организационных решений (ОК-3);

владеть:

– навыками критического восприятия информации (ОК-3);

– методами определения экономической эффективности, технико-экономического анализа и оптимизации инженерных решений (ОК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: курсовая работа, зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины Б1.Б.5 «Математика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 16 ЗЕТ (576 ч).

Цель изучения дисциплины:

- развитие у студентов достаточно высокой математической культуры, интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
- сообщение студентам основных теоретических сведений, необходимых для дальнейшего изучения общенаучных, общеинженерных, специальных дисциплин;
- привитие навыков современных видов математического мышления, обучение студентов математическому аппарату и основным математическим моделям, необходимым для применения математических методов в практической деятельности: анализа и моделирования устройств, процессов и явлений из области их будущей деятельности, обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, ознакомить их с основными вопросами теории моделирования, методами построения и анализа основных физико-математических моделей, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Основные дидактические единицы (разделы):

Определители, матрицы, системы линейных уравнений, векторная алгебра, аналитическая геометрия, линейная алгебра, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, ряды и интеграл Фурье, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля, теория функций комплексного переменного, операционное исчисление, теория вероятностей, математическая статистика, элементы дискретной математики.

В результате изучения дисциплины «Математика» студент должен:
знать:

– основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функции комплексной переменной, теории вероятностей математической статистики, дискретной математики (ОПК-1);

уметь:

– применять математические методы для решения практических задач (ОПК-2);

владеть:

– методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа (ОПК-1, ОПК-2).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: 3 зачета с оценкой, курсовая работа, экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.6 «Физика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 13 ЗЕТ (468 ч).

Цель изучения дисциплины:

– обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться;

– формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: понимание границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

– изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;

– освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;

– ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;

– изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;

– приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Основные дидактические единицы (разделы):

Физические основы механики. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток. Магнетизм. Волновая оптика. Квантовая физика. Физика атома. Ядерная физика. Физическая картина мира.

В результате изучения дисциплины «Физика» студент должен:

знать:

– основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (ОПК-1);

– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (ОПК-1);

– фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (ОПК-1, ОПК-2);

– назначение и принцип действия важнейших физических приборов (ОПК-2);

уметь:

– объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (ОПК-1, ОПК-2);

– указать, какие законы описывают данное явление или эффект (ОПК-2);

– истолковывать смысл физических величин и понятий (ОПК-2);

– записывать уравнения для физических величин в системе СИ (ОПК-2);

– работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (ОПК-2);

– использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-5);

– использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (ОПК-5);

владеть:

– навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (ОПК-1);

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (ОПК-2);

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (ОПК-2, ОПК-5);

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента (ОПК-5);

– навыками использования методов физического моделирования в производственной практике (ОПК-2, ОПК-5).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: 2 зачета с оценкой, экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.7 «Химия»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 5 ЗЕТ (180 ч).

Цель изучения дисциплины – изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки.

Задачи изучения дисциплины – формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности. Формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Основные дидактические единицы (разделы):

Периодический закон и его связь со строением атома. Химическая связь. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики и химическое равновесие. Фазовое равновесие и основы физико-химического анализа. Растворы. Общие представления о дисперсных системах. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов. Общая характеристика химических элементов и их соединений. Химическая идентификация. Органические соединения. Полимерные материалы.

В результате изучения дисциплины «Химия» студент должен:

знать:

- основные представления о строении атома, молекулы и фазы, о природе химической связи в молекулах и фазах (ОПК-1);
- теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения (ОПК-1);
- основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в электронике и наноэлектронике (ОПК-1);

уметь:

- анализировать и применять химические процессы для решения практи-

ческих задач, оценивать параметры химических веществ и химических процессов (ОПК-1);

– находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ (ОПК-1);

владеть:

– методами теоретического исследования химических процессов (ОПК-1);

– навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (ОПК-1, ОПК-5);

– навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций (ОПК-1, ОПК-5);

– методами теоретического исследования химических процессов (ОПК-1, ОПК-5);

– навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (ОПК-5).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.8 «Экология»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Целью изучения дисциплины является повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение основных законов и концепций экологии, свойств живых систем, средообразующей функции живого, структуры и эволюции биосферы и роли в ней человека;

– формирование представлений об экологических кризисных ситуациях, в том числе в связи с антропогенным воздействием, и о возможности их преодоления.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Общая экология. Учение о биосфере. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Социально-экономические аспекты экологии.

В результате изучения дисциплины «Экология» студент должен:

знать:

- основные разделы экологии (ОК-9, ОПК-1);
- взаимоотношения организма и среды (ОК-9, ОПК-1);
- основы экологии популяций, механизмы поддержания их гомеостаза (ОК-9, ОПК-1);
- структуру биосферы и экосистемы (ОК-9, ОПК-1);
- факторы, определяющие устойчивость биосферы (ОК-9, ОПК-1);
- роль живых организмов в процессах трансформации энергии и вещества в биосфере (ОПК-1);

- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу (ОПК-1);
- глобальные и локальные проблемы окружающей среды (ОК-9, ОПК-1);
- принципы рационального природопользования (ОПК-1);
- методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу (ОПК-1);
- принципы создания экозащитной техники и технологий (ОК-9, ОПК-1);
- организационные и правовые средства охраны окружающей среды (ОК-9);

- способы достижения устойчивого развития (ОК-9, ОПК-1);

- принципы и организацию экологического мониторинга (ОК-9, ОПК-8);

уметь:

- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов (ОПК-1);

- использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний (ОПК-1);

- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ОК-9, ОПК-1);

- применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении профессиональных задач (ОК-9, ОПК-1);

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий (ОК-9, ОПК-1);

- формировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий (ОПК-1);

владеть:

- навыками использования современных подходов и методов экологии в обучении и профессиональной деятельности (ОПК-1);

- методами моделирования и оценки состояния экосистем (ОК-9);

- методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия (ОК-9);

- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды (ОК-9);

- представлениями о принципах рационального природопользования (ОК-9, ОПК-1);

- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду (ОПК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

**Аннотация дисциплины
Б1.Б.9 «Информационные технологии»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 6 ЗЕТ (216 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является обучение студентов основным понятиям, моделям и методам информатики и информационных технологий.

Для достижения цели ставятся задачи:

- теоретическое и практическое освоение работы на ПЭВМ на уровне профессионального пользователя;
- изучение алгоритмических языков программирования высокого уровня, методов разработки, отладки и тестирования программ при решении прикладных инженерных задач;
- изучение основ построения локальных и глобальных сетей.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Основные дидактические единицы (разделы):

Понятие информации, принцип работы и аппаратура компьютера, операционные системы, прикладное программное обеспечение, глобальные и локальные сети, вирусы и защита от них, алгоритмы и основы программирования, защита информации, системы счисления.

В результате изучения дисциплины «Информационные технологии» студент должен:

знать:

- основы современных информационных технологий переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности (ОПК-6);
- современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств (ОПК-7);

– основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области информатики и информационных технологий (ОПК-7);

– технологию работы на ПК в современных операционных средах (ОПК-6);

– основные методы разработки алгоритмов и программ, типовые алгоритмы обработки данных (ОПК-6);

– структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов (ОПК-6);

уметь:

– работать с программными средствами (ПС) общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС (ОПК-6);

– решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя (ОПК-7);

владеть:

– уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера, самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ (ОПК-6, ПК-3);

– навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией (ОПК-9);

– приемами антивирусной защиты (ОПК-9);

– современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации своего труда (офисное ПО, математические пакеты, WWW) (ОПК-9, ПК-3).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: 2 зачета с оценкой.

**Аннотация дисциплины
Б1.Б.10 «Инженерная и компьютерная графика»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Дать общую геометрическую и графическую подготовку, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

Основные дидактические единицы (разделы):

Основы начертательной геометрии, конструкторская документация, изображения и обозначения элементов деталей, твердотельное моделирование деталей и сборочных единиц, рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж и спецификация изделия.

В результате изучения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» студент должен:

знать:

– элементы начертательной геометрии и инженерной графики, программные средства компьютерной графики (ОПК-4);

уметь:

– применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей (ОПК-4);

владеть:

– современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-9).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, 2 экзамена.

Аннотация дисциплины Б1.Б.11 «Теоретические основы электротехники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 6 ЗЕТ (216 ч).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов представлений о методах исследования и расчета электромагнитных процессов в электротехнических устройствах, умения применить полученные знания на практике, формирование теоретических знаний и практических навыков в области производства и эксплуатации полупроводниковых устройств, а также формирования основ научного мышления, умения оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований, умения планировать эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

Задачами дисциплины являются:

- получение студентами знания электротехнической терминологии и символики; знания об электромагнитных явлениях и процессах, происходящих в различных электротехнических устройствах и цепях; теоретического обоснования основ анализа электромагнитных цепей; теоретического обоснования физических явлений, определяющих свойства полупроводников, полупроводниковых переходов и цепей с полупроводниковыми приборами, формирования представления о составе элементной базы электроники и устройств электроники, принципах действия, характеристиках и областях применения отдельных компонентов; представления о роли и месте электротехники и электроники в промышленности, связи и быту и об их значении для усвоения смежных дисциплин;
- освоение студентами принципов формирования, моделирования, анализа электрических и магнитных цепей, методов расчета электрических и магнитных цепей, представления о принципах создания электронных систем;
- приобретение студентами практических навыков расчета электрических, магнитных цепей и основных характеристик электротехнических устройств;
- приобретение студентами умения по выбору приборов для цепей измерения, составления схем их включения и работы с электротехнической аппаратурой;
- освоение студентами правил обеспечения безопасной работы на электроустановках.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Основные понятия и законы теории электрических цепей; анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы; методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами; анализ и расчет магнитных цепей; спектральный метод анализа цепей; основы теории четырехполюсников, фильтров и активных

цепей; цепи с распределенными параметрами; электронные пассивные и активные цепи; теория электромагнитного поля, статистические стационарные электрические и магнитные поля; переменное электромагнитное поле; уравнение Максвелла.

В результате изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен:

знать:

– основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных, линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и с распределенными параметрами (ОПК-3);

– эквивалентные схемы активных элементов (ОПК-3);

– методы анализа частотных и переходных характеристик (ОПК-3);

– основы теории электромагнитного поля (ОПК-3);

– электротехническую терминологию и символику; основные величины, характеризующие электрические и магнитные цепи и единицы их измерения (ОПК-3);

– основные физические законы и теоретические положения электротехники (ОПК-3);

уметь:

– проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов (ОПК-3);

– рассчитывать электрические и магнитные цепи; анализировать работу электротехнических устройств (ОПК-3);

– производить необходимые элементарные расчеты и выбирать подходящие комплектующие, пользуясь справочниками (ОПК-3);

– экспериментально в соответствии с имеющимися реальными элементами и измерительными приборами проверить полученные теоретические расчеты и обосновать их (ОПК-3);

– распространить теоретические и практические навыки на конкретные электротехнические устройства и обосновать их функционирование (ОПК-7);

владеть:

– методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях (ОПК-3);

– методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике (ОПК-3);

– навыками чтения электрических схем (ОПК-3);

– методами расчета электрических и магнитных цепей (ОПК-3);

– навыками составления электрических схем замещения электротехнических устройств (ОПК-3);

– вычислительными средствами, позволяющими решать задачи электротехники (ОПК-7).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, зачет с оценкой, экзамен.

Аннотация дисциплины

Б1.Б.12 «Метрология, стандартизация и технические измерения»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний в области метрологического обеспечения производства изделий электронной техники во взаимосвязи с задачами стандартизации и сертификации продукции.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов со структурой и функцией метрологической службы РФ и системой обеспечения единства измерений в стране;
- создать представления о системах единиц физических величин и методах передачи их размера по поверочным схемам;
- изучить принцип действия и нормируемые метрологических характеристик основных типов электроизмерительных приборов;
- ознакомиться с основными положениями стандартов РФ и международных стандартов в области разработки и производства изделий электронной техники, основами технического регулирования;
- получить представления о типах нормативно-технической документации и системах сертификации;
- выработать у студентов практические навыки работы с измерительными приборами и использования нормативно-технической документации.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Основные понятия метрологии. Физические величины и единицы. Эталоны и образцовые средства. Структура и функции метрологической службы. Классификация погрешностей. Измерение тока и напряжения, мощности, температуры, параметров частотно-временных интервалов, сдвига фаз, сопротивления. Генераторы сигналов и осциллографы. Стандартизация: основные понятия, термины и определения. Нормативные документы. Виды стандартов. Международные системы стандартизации. Основные понятия и принципы технического регулирования. Сертификация изделий электронной техники. Основные

цели, объекты и системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» студент должен:

знать:

– основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации (ОПК-5);

– основы стандартизации, законодательной и прикладной метрологии (ОПК-8);

уметь:

– применять методы и средства измерения физических величин (ОПК-5);

– правильно выбирать и применять средства измерений (ОПК-7);

– организовывать измерительный эксперимент (ОПК-5);

– обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами (ОПК-8);

владеть:

– методами обработки и оценки погрешности результатов измерений (ОПК-8);

– навыками самостоятельного пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и другими обязательными к применению нормативно-техническими документами (ОПК-8).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: курсовой проект, экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.13 «Безопасность жизнедеятельности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Основная **цель** безопасности жизнедеятельности как науки – защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и природного возникновения, достижение комфортных условий жизнедеятельности во всех сферах его деятельности. Средством достижения поставленной цели является реализация знаний и умений, направленных на уменьшение в техносфере химических, биологических, психофизиологических негативных воздействий до гигиенически допустимых значений.

Освоение дисциплины направлено на воспитание компетентного специалиста с высшим техническим образованием в области безопасности жизнедеятельности.

Основные **задачи** изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» заключаются в том, чтобы привить специалистам навыки самостоятельно оценивать негативное воздействие опасных и вредных факторов техносферы, окружающей природной среды на организм человека, знать способы защиты, уметь пользоваться инструментальной базой для количественных изменений параметров, знать нормативно-правовую базу в области охраны труда, владеть способами оказания первой помощи в критических ситуациях.

Дисциплина наряду с прикладной инженерной направленностью ориентирована на повышение гуманистической составляющей при подготовке специалистов и базируется на знаниях, полученных при изучении социально-экономических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Основные дидактические единицы (разделы):

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Правовое регулирование безопасности жизнедеятельности. Опасности производственной среды и их воздействие на человека. Управление в области охраны труда.

В результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» студент должен:

знать:

– критерии, отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности (ОК-9);

– теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания» (ОК-9);

– основы физиологии человека и рациональные условия деятельности; анатомно-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов (ОК-9);

– основные принципы защиты от негативного воздействия опасных и вредных техногенных природных факторов (ОК-9);

– средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов (ОК-9);

– методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий, основные нормативно-правовые документы в области охраны труда, охраны окружающей природной среды (ОК-9);

– основные инструменты (приборы) для контроля количественной оценки опасных и вредных производственных и природных факторов (ОК-9);

– приемы оказания первой медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях (ОК-9);

уметь:

– идентифицировать основные опасности среды обитания человека (ОК-9);

– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности (ОК-9, ОПК-1);

владеть:

– методами оценки материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности (ОК-9);

– законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности (ОК-9);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды (ОК-9, ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

**Аннотация дисциплины
Б1.Б.14 «Материалы электронной техники»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Целью освоения дисциплины является изучение основ строения материалов электронной техники, формирование у студентов представлений о физических закономерностях, определяющих свойства и поведение материалов во взаимосвязи с конкретными применениями в приборах и устройствах микро- и нанoeлектроники.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

- сформировать представления об общих физических закономерностях, определяющих свойства материалов электронной техники;
- установить взаимосвязь между составом, структурой, свойствами и условиями синтеза полупроводниковых материалов;
- иметь представления об основных физико-химических, электрических, магнитных и оптических свойствах материалов электронной техники;
- ознакомить с тенденциями развития и основными направлениями полупроводникового материаловедения в связи с современными требованиями микро- и нанoeлектроники;
- сформировать навыки экспериментальных исследований свойств материалов электронной техники.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Общие сведения о материалах электронной техники. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Электрические, магнитные и оптические свойства материалов электронной техники. Механизмы протекания тока. Фазовые равновесия в полупроводниковых, диэлектрических и металлических системах. Основные параметры и классификация проводниковых материалов. Основные параметры и классификация полупроводниковых материалов. Элементарные полупроводники. Полупроводниковые химические соединения и твердые растворы на их основе.

Диэлектрические материалы. Магнитные материалы.

В результате изучения дисциплины «Материалы электронной техники» студент должен:

знать:

– классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории (ОПК-1);

– основные свойства проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов электронной техники, механизмы протекания тока в них (ОПК-1);

уметь:

– применять методы и средства измерения физических величин (ОПК-5);

– выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной и микроэлектронной техники с учетом их характеристики и влияния на свойства внешних факторов (ОПК-5);

владеть:

– методами обработки и оценки погрешности результатов измерений (ОПК-5);

– методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов электроники и наноэлектроники (ОПК-5);

– информацией о технологии материалов электронной и микроэлектронной техники, материалов наноэлектроники (ОПК-7).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины
Б1.Б.15 «Физика конденсированного состояния»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 5 ЗЕТ (180 ч).

Цель изучения дисциплины – формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования свойств твердых тел при создании элементов, приборов и устройств микро и нанoeлектроники.

Задачами курса служат расширение научного кругозора и эрудиции студентов на базе изучения фундаментальных результатов физики твердого тела и способов практического использования свойств твердых тел, развитие понимания взаимосвязи структуры и состава твердых тел, и многообразия их физических свойств, практическое овладение методами теоретического описания и основными теоретическими моделями твердого тела, навыками постановки физического эксперимента по изучению свойств твердых тел и основными экспериментальными методиками, создание основы для последующего изучения вопросов физики полупроводниковых приборов, включая элементы и приборы нанoeлектроники, физики низкоразмерных систем, твердотельной электроники и технологии микро- и нанoeлектроники.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Типы конденсированных сред, симметрия и структура кристалла. Основы зонной теории. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел. Механизмы протекания тока. Особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов.

В результате изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» студент должен:

знать:

- основные положения зонной теории; (ОПК-1)
- особенности энергетического спектра электрона в кристалле; (ОПК-1)
- классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории; (ОПК-1)
- особенности и параметры зонной структуры основных полупроводников; (ОПК-1)
- методы расчета температурной зависимости концентрации носителей заряда; (ОПК-5)
- основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел; (ОПК-1)
- механизмы протекания тока; (ОПК-1)
- особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов. (ОПК-1)

уметь:

- применять методы и средства измерения физических величин; (ОПК-5)
- решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя; (ОПК-2)
- объяснять сущность физических явлений и процессов в твердых телах; (ОПК-7)
- делать количественные оценки параметров физических процессов. (ОПК-5)

владеть:

- методами обработки и оценки погрешности результатов измерений; (ОПК-5)
- методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов твердотельной электроники и наноэлектроники. (ОПК-7)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.Б.16 «Физические основы электроники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 6 ЗЕТ (216 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются изучение физики электронных процессов в вакууме, газах, твердых телах, на границах раздела сред и принципов построения и работы электронных приборов различного назначения.

Задачи дисциплины:

– изучение основ физики вакуума и плазмы, физических явлений и процессов, лежащих в основе принципов работы приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники;

– изучение физических процессов и законов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов, и определяющих характеристики и параметры этих приборов. Формирование навыков экспериментальных исследований и техники измерений характеристик и параметров полупроводниковых приборов;

– изучение особенностей разработки, расчета и проектирования интегральных микросхем, схемотехники различных видов микросхем, важнейших аспектов разработки и автоматизации проектирования БИС, а также новых наиболее перспективных направлений развития микроэлектроники;

– изучение основных законов оптической и квантовой электроники, понимание принципов действия и знание областей применения оптоэлектронных приборов. Формирование навыков использования оптоэлектронных приборов в научных исследованиях и создание на их основе экспериментальных, опытных и промышленных установок.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Вакуумная и плазменная электроника. Основные характеристики и параметры электровакуумных приборов.

Твердотельная электроника. Структура и основные параметры

n-p перехода. Равновесное и неравновесное состояние *n-p* перехода. Физические основы работы биполярного транзистора. Физические основы работы полевых приборов.

Микроэлектроника. Пассивные элементы интегральных микросхем. Закон Мура. Гетероструктуры в современной микроэлектронике. Гетеропереходные биполярные транзисторы и транзисторы с высокой подвижностью электронов: физические принципы работы и варианты конструкции. НЕМТ-структуры.

Оптическая и квантовая электроника. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. Лазеры на самоограниченных переходах, эксимерные лазеры.

В результате изучения дисциплины «Физические основы электроники» студент должен:

знать:

- физические основы вакуумной и плазменной электроники: законы эмиссии, принципы использования физических эффектов в твердом теле в электронных приборах и устройствах твердотельной электроники (ОПК-1);

- конструкции, параметры, характеристики и области применения приборов и устройств твердотельной и микроэлектроники (ОПК-7);

- основные физические процессы, лежащие в основе действия приборов квантовой и оптической электроники, а также особенности оптических методов передачи и обработки информации (ОПК-1, ОПК-7);

Уметь:

- применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники (ОПК-5, ОПК-7);

- применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования электронных приборов и устройств твердотельной электроники и микроэлектроники (ОПК-5);

- применять полученные знания для объяснения принципов работы приборов и устройств оптической и квантовой электроники, а также оптических методов передачи и обработки информации, осуществлять оптимальный выбор прибора для конкретного применения (ОПК-5);

Владеть:

- информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, квантовой и оптической электроники (ОПК-7);

- методами экспериментальных исследований параметров и характеристик электронных приборов и устройств (ОПК-5).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.17 «Нанoeлектроника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний о фундаментальных физических эффектах, имеющих место в наноструктурах и обусловленные их пониженной размерностью, и принципах функционирования и характеристиках нанoeлектронных устройств на базе квантово-размерных структур;

Задачами курса служат расширение научного кругозора и эрудиции студентов на базе изучения законов физики низкоразмерных полупроводниковых структур для последующего использования их при создании приборов нанoeлектроники, твердотельной электроники и в технологии микро- и нанoeлектроники.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Введение в нанотехнологию и нанoeлектронику. Основные положения и определения. Физические явления в гетероструктурах и приборные применения гетероструктур. Квантоворазмерные структуры и их приборное применение.

В результате изучения дисциплины «Нанoeлектроника» студент должен:

знать:

- фундаментальные физические эффекты, имеющие место в наноструктурах и обусловленные их пониженной размерностью (ОПК-1);
- принципы функционирования и характеристики нанoeлектронных устройств на базе квантово-размерных структур (ОПК-7);

уметь:

- подбирать и анализировать технологические процессы для формирования наноразмерных структур и проводить приборное моделирование этих структур (ОПК-7);

владеть:

- методами моделирования и исследования наноструктур (ОПК-5).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.Б.18 «Основы проектирования электронной компонентной базы»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является обучение студентов основам проектирования электронной компонентной базы, современным средствам и алгоритмам машинного проектирования.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

– теоретическое освоение машинных алгоритмов анализа и проектирования компонентов ИС;

– формирование и закрепление практических навыков с использованием программных средств проектирования электронной компонентной базы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПКВ-1	способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы):

Общая характеристика процесса проектирования. Маршруты и этапы проектирования. Методы расчета и моделирования. Машинное моделирование логических схем.

В результате изучения дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы» студент должен:

знать:

– общую характеристику процесса проектирования электронной компонентной базы (ПК-1);

уметь:

– выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования (ПК-1);

– работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования (ПК-1, ПК-2);

владеть:

– методами анализа и проектирования современной электронной компонентной базы (ПКВ-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.Б.19 «Основы технологии электронной компонентной базы»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины – получение углубленного профессионального образования по технологии электронной компонентной базы, позволяющего выпускнику обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими востребованности на рынке труда, обеспечивающего возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области микро- и нанoeлектроники.

Задачи преподавания дисциплины состоят в освоении студентами комплекса теоретических и практических знаний, позволяющих им свободно ориентироваться в современном производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы):

Этапы развития и современное состояние технологии материалов и приборов макро-, микро- и нанoeлектроники Основные процессы технологии электронной компонентной базы. Общие принципы термодинамического управления равновесными и неравновесными процессами. Управление структурными равновесиями и дефектообразованием в кристаллах. Управление фазовыми и химическими равновесиями в технологических процессах электроники. Управление диффузионными и кинетическими и кинетическими явлениями в технологических процессах электроники. Управление свойствами поверхности, межфазными взаимодействиями и формированием нанобъектов. Физико-технологические основы формирования эпитаксиальных слоев, многоуровне-

вой металлизации, легирования и осаждения диэлектрических слоев. Физические основы функционального контроля элементов электронной компонентной базы

В результате изучения дисциплины «Основы технологии электронной компонентной базы» студент должен:

знать:

– физико-технологические основы процессов производства изделий электронной компонентной базы, особенности проведения отдельных технологических операций (ПК-1);

уметь:

– рассчитывать физико-технологические условия для проведения отдельных технологических процессов для получения активных и пассивных элементов электронной компонентной базы с требуемыми конструктивными и электро-физическими параметрами (ПК-2);

владеть:

– методиками контроля и анализа процессов электронной компонентной базы (ОПК-7).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.20 «Схемотехника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 5 ЗЕТ (180 ч).

Цели и задачи дисциплины – изучение схемотехники цифровых, аналоговых и аналого-цифровых интегральных схем (ИС), включая БИС и СБИС, методов проектирования ИС и их применение в микроэлектронной аппаратуре.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы):

Основы цифровой электроники. Элементы цифровых ИС. Комбинационные схемы. Триггеры и последовательностные схемы. ИС полупроводниковой памяти. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Схемотехника аналоговых ИС. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП).

В результате изучения дисциплины «Схемотехника» студент должен: знать:

- основные схемотехнические решения, используемые в современных цифровых и аналоговых ИС различной степени интеграции (ОПК-3);
- физические принципы работы, характеристики и параметры интегральных элементов и компонентов (ОПК-6);
- принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и электрических сигналов (ОПК-3);

уметь:

- использовать современные методы расчета и определения основных характеристик и параметров ИС (ОПК-3);
- анализировать воздействие сигналов на линейные нелинейные цепи, производить расчет усилителей генераторов, стабилизаторов и преобразовате-

лей электрических сигналов (ОПК-3);

– пользоваться электронными справочниками по выбору цифровых и аналоговых ИС для разработки устройств электронной техники (ОПК-3);

владеть:

– навыками разработки и применения ИС для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры и функциональных узлов вычислительной техники (ПК-1);

– сведениями о технологии изготовления материалов элементов электронной техники, об основных тенденциях развития электронной компонентной базы (ПК-2).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.Б.21 «Физическая культура»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Целью физического воспитания является содействие подготовке гармонично развитых, высококвалифицированных специалистов.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

- воспитание у студентов высоких моральных, волевых и физических качеств, готовности к высокопроизводительному труду;
- сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения;
- всесторонняя физическая подготовка студентов;
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов с учетом особенностей их будущей трудовой деятельности;
- приобретение студентами необходимых знаний по основам теории, методики и организации физического воспитания и спортивной тренировки;
- подготовка к работе в качестве общественных инструкторов, тренеров и судей;
- совершенствования спортивного мастерства студентов-спортсменов;
- воспитание у студентов убежденности в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
------	--

Основные дидактические единицы (разделы):

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

В результате изучения дисциплины «Физическая культура» студент должен:

знать:

– основные понятия и термины, закономерности, теории, принципы и положения, раскрывающие сущность явлений в физической культуре, объективные связи между ними (ОК-8);

уметь:

– адаптивно, творчески использовать полученные специальные знания на занятиях по физическому воспитанию для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности (ОК-8);

владеть:

– системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности (ОК-8);

– предметно-операциональным использованием полученных знаний и приобретением практического опыта в занятиях избранным видом спорта или системой физических упражнений (ОК-8).

Виды учебной работы: практические занятия.

Формы контроля: 2 зачета.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.1 «Политология, социология, правоведение»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Системное и предметное освоение знаний о социальной, политической, правовой реальности современной России и мира, формирование у студентов компетентного понимания социальных, политических проблем, источников их возникновения и возможных путей разрешения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

Основные дидактические единицы (разделы):

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Особенности федеративного устройства России. Физические и юридические лица. Право собственности. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. Социология как наука, изучающая социальную действительность современного социума; общество как социальная система; власть и механизмы ее осуществления; социологическая концепция личности. Социальное поведение; социология семьи; социология культуры.

В результате изучения дисциплины «Политология, социология, правоведение» студент должен:

знать:

- основные этапы развития социологии, политологии в России и мире (ОК-2);
- сущность основных социологических парадигм (ОК-2);

- типы обществ и сложные пути их развития (ОК-2);
- разнообразные грани человеческой культуры и цивилизаций (ОК-2);
- социальные институты и суть институционализации (ОК-2);
- социальную структуру общества и стратификацию, виды и каналы социальной мобильности (ОК-2);
- политическую систему России (ОК-2);
- чем определяется социальное поведение индивида, причины и пути разрешения социальных и политических конфликтов (ОК-2, ОК-4);
- свои права и обязанности как гражданина своей страны (ОК-2, ОК-4);
- систему органов государственной власти и местного самоуправления (ОК-2);

уметь:

- объяснить социальные и политические процессы с точки зрения основных парадигм в социологии и политологии (ОК-2);
- истолковывать отличия в развитии обществ, культур, выделять плюсы и минусы социальных, политических процессов (ОК-2);
- демонстрировать умение избегать идеализации и одномерного подхода к действительности (ОК-2);
- грамотно строить свою устную и письменную речь, демонстрируя знание основных понятий социологии, политологии и права (ОК-2);
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОПК-8);

владеть:

- навыками анализа социальных фактов и использования знаний для прогнозирования современной социально-политической, экономической ситуации (ОК-2);
- навыками всесторонней и объективной оценки социальных политических событий и процессов (ОК-2);
- основными методами работы с научными источниками (ОК-2);
- навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-2);
- навыками применения основных методов социологического анализа для решения профессиональных задач (ОК-2);
- навыками работы с нормативными документами в своей профессиональной деятельности (ОПК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.2 «Культурология»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Знакомство студентов с историей и теорией отечественной и мировой культурологии, формирование представлений о мире как социокультурной реальности, взаимосвязи и взаимодействии всех элементов общественной жизни, усвоение идеи единства мирового и историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм. Изучение дисциплины должно способствовать развитию интереса к фундаментальным знаниям.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Основные дидактические единицы (разделы):

Структура и состав современного культурологического знания; культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология; культурология и история культуры; теоретическая и прикладная культурология; методы культурологических исследований; основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация; типология культур; этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; специфические и «серединные» культуры; локальные культуры; место и роль России в мировой культуре; тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе; культура и природа; культура и общество; культура и глобальные проблемы современности; культура и личность; инкультурация и социализация.

В результате изучения дисциплины «Культурология» студент должен:

знать:

– основные подходы к решению вопросов культурологии, сложившиеся в гуманитарных науках (ОК-5);

– различные методы исследования культуры на разных стадиях развития общества (ОК-5);

– типологию и формы культуры; природу культурологического знания, функции и методологию культурологи (ОК-5);

– сущность, структуру и особенности функционирования общества, механизмы и формы социальных изменений, принципы исторической типологии общества и их влияние на культуру (ОК-5);

уметь:

– использовать в профессиональной деятельности культурологические знания (ОК-5);

– логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем культуры (ОК-5, ОК-6);

– выявлять противоречия культурного существования человека в современном мире; использовать знание о проблемах и противоречиях существования человека в современном мире, оценивать суть и содержание ценностей мировой и российской культуры (ОК-6, ОК-7);

владеть:

– культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности (ОК-5);

– приемами и методами устного и письменного изложения знаний по теории и истории культуры; методами и приемами логического анализа, самостоятельного философского исследования культурологических проблем (ОК-5, ОК-6);

– методами анализа произведений искусства и литературы, умением узнавать и оберегать памятники культурного наследия (ОК-7);

– навыками проведения компаративного исследования различных направлений современной культурологии (ОК-7).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.3 «Русский язык и культура речи»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является повышение уровня практического владения современным русским литературным языком у специалистов нефилологического профиля – в разных сферах функционирования русского языка; овладение новыми навыками и знаниями в этой области и совершенствование имеющихся знаний; углубление понимания основных характерных свойств русского языка как средства общения и передачи информации; расширение общегуманитарного кругозора, опирающегося на владение богатым коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка. Формирование понимания функций и роли русского литературного языка, преодоление узко технократического подхода к профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- углубление и систематизация знаний о нормах литературной речи на родном языке;
- ознакомление с основами функциональной и практической стилистики русского языка;
- овладение профессионально значимыми жанрами деловой и научной речи, основными интеллектуально-речевыми умениями, которые должен развить профессионал любого профиля для успешной работы по своей специальности и каждый член общества – для успешной коммуникации в самых различных сферах – бытовой, правовой, научной, политической, социально-государственной.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Основные дидактические единицы (разделы):

Предмет и задачи дисциплины.

Понятие «культура речи». Нормативный, коммуникативный, этический аспекты устной и письменной речи. Совершенствование грамотной речи (литературное произношение, ударение, словоупотребление). Речевые нормы деловой и научной сфер деятельности. Стили современного русского языка. Орфоэпия, лексика, грамматика, синтаксис, функционально-стилистический состав литературной речи.

Понятие общения. Общение как деятельность. Коммуникативная сторона общения. Перцептивная сторона общения. Интерактивная сторона общения. Механизмы общения в процессе взаимодействия.

В результате изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» студент должен:

знать:

- нормы русского литературного языка (ОК-5);
- принципы употребления различных средств языка в соответствии с целью и ситуацией общения (ОК-5);

уметь:

- использовать знания норм русского языка в общении, для чего - анализировать ситуации общения (ОК-5);
- логически верно, аргументировано и ясно излагать свою точку зрения в научной и деловой коммуникации (ОК-5);
- применять теоретические знания в решении конкретных задач взаимодействия в профессиональном общении (ОК-5, ОК-6);

владеть:

- нормами русского литературного языка (ОК-5);
- основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в сфере бытовой и профессиональной коммуникации (ОК-5, ОК-6).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.4 «Экономическая теория»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч).

Цель изучения дисциплины – обучить студентов фундаментальным знаниям в области экономики, а также научить их применять эти знания в профессиональной деятельности специалистов технического профиля.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить основы экономической теории: категории, законы фундаментальных экономических процессов;
- понять экономические принципы и мотивы взаимодействия субъектов экономической деятельности;
- научить применять многообразные теоретические подходы и методологические принципы для понимания экономических явлений современной экономики;
- освоить основные экономические теории, позволяющие моделировать поведение экономических субъектов на микроэкономическом уровне;
- ознакомить студентов с основными парадигмами макроэкономического анализа;
- приобрести навыки организации и управления хозяйственной деятельностью на уровне фирмы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Основные дидактические единицы (разделы):

Предмет экономической теории и ее основные функции: познавательная, методологическая, практическая и прогнозно-аналитическая. Теория общественного производства. Собственность в системе экономических отношений. Общие основы рыночной экономики. Конкуренция и монополия. Макроэкономика и показатели ее развития. Деньги и денежный рынок. Государство в рыночной экономике. Международные экономические отношения.

В результате изучения дисциплины «Экономическая теория» студент должен:

знать:

- ключевые категории рыночной экономики и механизмы ее функциони-

рования (ОК-3);

- проблемы макроэкономического равновесия (ОК-3);
- природу, причины и последствия инфляции, безработицы и экономических спадов (ОК-3);

- экономические функции государства в рыночной экономике – сущность и механизмы фискальной, денежно-кредитной, социальной и инвестиционной политики государства (ОК-3);

- модели поведения предприятия (организации) в различных структурах рынка и условия максимизации прибыли хозяйствующих субъектов (ОК-3);

уметь:

- использовать методы анализа экономической ситуации и тенденций её развития в России и в мире (ОК-3, ОК-7);

- использовать полученные знания для анализа рынка и оценки влияния макроэкономических процессов на деятельность различных экономических субъектов (ОК-3, ОК-7);

- анализировать социально значимые проблемы и процессы в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-3, ОК-7);

- проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата в научно-исследовательской деятельности (ОК-3, ОК-7);

владеть:

- способностью научно анализировать социально значимые проблемы и процессы в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-3, ОК-7);

- навыками использования на практике методов гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-3, ОК-7);

- способностью и готовностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы (ОК-3, ОК-7);

- методами математического анализа, которые необходимо использовать при проведении экспериментов по заданной методике и оценке результатов в научно-исследовательской деятельности (ОК-3, ОК-7).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.5 «Спецглавы физики»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч).

Целью изучения дисциплины является обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

Задачи изучения дисциплины – формирование основ научного мышления, в том числе: понимание границ применимости физических понятий и теорий, умение оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований, умение планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Основные дидактические единицы (разделы):

Статистическая физика, физика твердого тела, физика полупроводников

В результате изучения дисциплины «Спецглавы физики» студент должен:

знать:

– основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (ОПК-1);

– основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения (ОПК-1);

– фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки (ОПК-2);

– назначение и принцип действия важнейших физических приборов (ОПК-2);

уметь:

– объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий (ОПК-1);

– указать, какие законы описывают данное явление или эффект (ОПК-1);

– истолковывать смысл физических величин и понятий (ОПК-2);

– записывать уравнения для физических величин в системе СИ (ОПК-1);

– работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории (ОПК-2, ОПК-5);

– использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-2, ОПК-5);

– использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем (ОПК-2, ОПК-6);

владеть:

– навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (ОПК-2);

– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач (ОПК-2, ОПК-6);

– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории (ОПК-5);

– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента (ОПК-5);

– навыками использования методов физического моделирования в производственной практике (ОПК-5).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.6 «Методы математической физики»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 5 ЗЕТ (180 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение законов, закономерностей математической физики и отвечающих им методов расчета. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике, и проведения расчетов по таким моделям.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Основные дидактические единицы (разделы):

Краевые задачи для линейных дифференциальных операторов второго порядка. Уравнение теплопроводности. Волновое уравнение. Уравнения Лапласа и Пуассона. Уравнение в частных производных второго порядка. Решение уравнений математической физики с помощью метода сеток. Метод конечных элементов.

В результате изучения дисциплины «Методы математической физики» студент должен:

знать:

– основные понятия методов математической физики, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике (ОПК-1);

уметь:

– применять основные методы математической физики для решения профессиональных задач (ОПК-2);

– пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов (ОПК-1, ОПК-2);

владеть:

– современными методами математической физики (ОПК-1);
– методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике, и численными методами их решения (ОПК-2).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовая работа, экзамен.

Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.7 «Информатика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 7 ЗЕТ (252 ч.)

Цели и задачи дисциплины.

Целями изучения дисциплины «Информатика» являются:

1) изучение основных категорий аппаратных и программных средств вычислительной техники; изучение принципов и особенностей процессов взаимодействия информации, данных и методов их обработки; освоение эффективных приёмов работы с распространёнными программными продуктами, в частности ориентированными на построение и управление локальными и глобальными компьютерными сетями, защиту информации, управление данными, автоматизацию научных и инженерных расчётов, а так же автоматизированное проектирование оборудования электронного машиностроения; изучение одного из языков программирования высокого уровня для реализации базовых алгоритмических структур при проектировании программ с использованием алгоритмов сортировки, поиска итерации и рекурсии и т.д.

2) изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию принципов взаимодействия и функционирования основных логических устройств компьютера под управлением операционной системы; знать основные типы данных и владеть техникой программирования с использованием методов как структурного, так и объектно-ориентированного подходов.

Для достижения цели ставятся задачи:

- ознакомление студентов с местом и ролью информатики в структуре подготовке инженера; определение понятий «информация» и «данные», меры информации, особенности измерения количества информации, категорий, определяющих качество информации;

- изучение архитектуры и структуры компьютера (устройство процессора, оперативной памяти, материнской платы и т.д.);

- изучение архитектуры операционных систем;

- изучение принципов, технологий и протоколов компьютерных сетей, а так же способов обеспечения сетевой безопасности;

- изучение принципов проектирования и работы с базами данных.

- приобретение навыков программирования в среде Turbo Pascal 7.0.

- изучение особенностей Object Pascal и приобретение начальных навыков разработки Windows-приложений в среде программирования Delphi 7.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

Основные дидактические единицы (разделы)

Место и роль информатики в структуре подготовке инженера. Архитектура и структура компьютера. Системное и прикладное программное обеспечение. Изучение принципов проектирование баз данных. Работа в реляционных СУБД. Алгоритмизация и программирование в среде Turbo Pascal. Основы разработки приложений в среде программирования Delphi

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- общие принципы организации и работы компьютера как системы выполняющей хранение и обработку информации на основе выполнения последовательности операций (программы) включая операции ввода-вывода; (ОПК-1)

- особенности архитектуры системного и прикладного программного обеспечения как средства управления информацией (в том числе и пространственно-распределенной) с использованием средств вычислительной техники; (ОПК-6)

- принципы структурного и объектно-ориентированного визуального и событийного программирования; технологии работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; (ОПК-6)

способы повышения производительности процессора, перспективные технологии разработки оперативной памяти, в том числе технологии FRAM, PCM, PMC, RRAM и др. (ОПК-6)

Уметь:

- работать в качестве пользователя персонального компьютера: настраивать сетевое программное обеспечение, использовать внешние носители информации, создавать резервные копии программ и данных и т.д. (ОПК-9)

- применять принципы проектирования предметно-ориентированных баз

данных с использованием современных СУБД; выбрать технологию и средства создания серверных и клиентских приложений и документирования их. (ОПК-9)

- использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач и работать с программными средствами общего назначения. (ОПК-9)

Владеть:

- работой с системными утилитами, а также инструментальными средствами разработки программного обеспечения, в том числе предназначенных для управления реляционными базами данных. (ОПК-9)

- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; (ОПК-9)

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; (ОПК-9)

- техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приёмы антивирусной защиты; (ОПК-9)

Учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

-современными инструментальными средствами для разработки приложений. (ОПК-7)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовая работа, 2 экзамена.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.8 «Основы теории автоматического управления»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами навыков по расчету и моделированию систем управления для использования в производственной деятельности, связанной с эксплуатацией, настройкой и разработкой систем и устройств управления.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПКВ-1	способностью владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные понятия, определения, принципы построения и классификации САУю Математическое описание и характеристики САУ. Устойчивость линейных САУ. Качество процесса автоматического управления. Обеспечение устойчивости, повышение качества и синтез линейных САУ.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- формы представления математических моделей объектов и систем управления; (ОПК-1)
- методы анализа фундаментальных свойств процессов и систем управления; (ОПК-1)
- основные принципы управления; (ПК-1)
- методы синтеза систем управления; (ПК-1)

уметь:

- применять методы получения математических моделей объектов автоматизации и управления; (ОПК-1)
- формулировать требования к свойствам систем; (ПК-1)
- проводить сравнительный анализ свойств динамических систем (ПК-1)
- проверять устойчивость систем; (ПК-1)
- проводить расчет корректирующих звеньев для обеспечения заданных свойств систем автоматического управления; (ПК-1)

владеть:

- методами анализа и расчета характеристик устройств и систем управления; (ПКВ-1)
- методами синтеза систем управления. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОВ.9 «Основы научных исследований и техника эксперимента»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Цель преподавания дисциплины – освоение студентами комплекса правил и практических знаний, применяющихся при проведении научных исследований, приобретение ими навыков поиска источников и обработки научно-технической информации.

Задачи изучения дисциплины:

- приобрести представления об общих приемах планирования научной работы, проведения эксперимента;
- изучить приемы работы с научной и патентной литературой;
- получить практические навыки составления отчета по патентным исследованиям;
- изучить требования стандартов на оформление научного отчета;
- получить практические навыки по планированию научной работы, проведению эксперимента, обработки результатов эксперимента.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Основные дидактические единицы (разделы):

Цели и задачи науки. Возникновение научного метода. Классификация науки. Методологические основы научных исследований. Общая схема научных исследований. Сбор и получение информации. Источники информации и методы работы с ними. Разработка гипотезы. Методы теоретических исследований. Методы экспериментальных исследований. Методы математической статистики. Методы прогнозирования в научных исследованиях.

В результате изучения дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» студент должен:

знать:

- методологию и методики научных исследований (ОПК-1);

- возникновение, сущность и развитие научного метода (ОПК-1);
- общую схему научных исследований (ОПК-1);

уметь:

- отбирать и анализировать необходимую информацию (ОПК-2);
- формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-2);
- осуществлять патентно-информационное обеспечение научных исследований (ОПК-2);
- разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты (ОПК-2, ОПК-5);
- обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности наблюдения (ОПК-5);

владеть:

- опытом по разработке плана научного исследования (ОПК-1);
- опытом по статистической обработке результатов эксперимента и подсчету погрешностей (ОПК-5);
- опытом по формулированию научных выводов (ОПК-1).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.10 «Введение в электронику и наноэлектронику»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 ч.)

Цель и задачи дисциплины: получить первоначальные знания по вопросам истории формирования и развития технологий электроники и наноэлектроники и сформировать на их основе углубленное представление о задачах и содержании профиля обучения «Электронное машиностроение».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные дидактические единицы (разделы)

Воронежский технический университет. История развития. Современная структура. Организация учебного процесса. Образовательная программа направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «Электронное машиностроение». История развития электронного машиностроения. Наноэлектроника — современный этап развития электроники. Основные направления развития электронного машиностроения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- историю формирования и развития электронного машиностроения; основные термины и определения; (ОПК-1)

уметь:

- использовать основные понятия и определения при формировании углубленных знаний в сфере электронного машиностроения; (ОПК-2, ОПК-7)

владеть:

- навыками в решении задач формирования знаний в сфере электронного машиностроения. (ОПК-2, ОПК-7)

Виды учебной работы: лекции.

Формы контроля: зачет.

**Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.11 «Техническая механика»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 ч.)

Цель и задачи дисциплины: Изучить основы теоретической механики, сопротивления материалов. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости технических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических исследований.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Теоретическая механика. Статика твердого тела. Кинематика материальной точки и твердого тела. **Сопротивление материалов.** Расчеты на прочность и жесткость стержней при простом нагружении. Расчеты на прочность при сложном нагружении. Расчеты на устойчивость упругих систем. Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные законы статики, кинематики и динамики твердого тела и методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций; (ОПК-1)

уметь:

применять методы теоретической механики для расчета силовых и кинематических параметров твердого тела и применять методы расчета на прочность и жесткость элементов конструкций; (ОПК-1)

владеть:

навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов при решении практических задач и методами теоретического и экспериментального исследования в механике. (ОПК-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: курсовой проект, зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.12 «Технология электронного машиностроения»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 ч.).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные принципы и правила технологии электронного машиностроения в профессиональной деятельности.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ПКВ-2	способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Теоретические основы технологий приборостроения. Основы разработки и проектирования технологических процессов в приборостроении

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- виды и формы машиностроительного производства и их основные характеристики; теоретические основы технологии машиностроения; основы проектирования и методы разработки технологического процесса изготовления деталей и узлов машин, особенности проектирования технологических процессов в автоматизированном производстве; о влиянии качества поверхности на эксплуатационные свойства и экономическую эффективность деталей и машин; (ПКВ-2)

Уметь:

- представление о технологическом и производственном процессах; этапах и исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления деталей и узлов машин; технологичности и условиях, характеризующих технологичность конструкций; методах обработки деталей; электрофизических, электрохимических и других особых методах обработки; особенностях обработки деталей из пластмасс; упрочняющих методах обработки; групповой обработке как основе современной автоматизации; технологической схеме сборки; конструировании приспособлений; влиянии точности на эксплуатационные показатели работы машин; опыт обработки плоских, наружных и внутренних цилиндрических поверхностей; образования резьбовых поверхностей, обработки зубчатых и др. поверхностей; расчетов режимов резания на типовые поверхности детали; определения деформации обрабатываемой детали под влиянием

янием сил резания; экономической оценки вариантов технологических процессов; расчета по формуле элементов штучного времени; (ПКВ-2)

Владеть:

- навыками определения оптимального метода получения заготовок; отработки конструкции на технологичность; разработки и проектирования технологического процесса на типовые детали; уметь использовать расчетно-аналитический метод определения припусков, методы и средства оценки шероховатости поверхности, выполнять техническое нормирование, выбор режимов резания, оборудования, режущего и мерительного инструментов; разрабатывать технологический процесс изготовления детали; технологическую схему сборки; определять экономическую эффективность изготовления детали, возможность повышения производительности труда. (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, зачет, экзамен.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.13 «Детали оборудования электронной промышленности и основы конструирования»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности владеть современными методами расчета и конструирования деталей и приводных устройств различного функционального назначения оборудования электронной промышленности с использованием средств автоматизации проектирования, в способности разрабатывать проектную и техническую документацию в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-3	способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Основы конструирования деталей и соединений. Передачи для преобразования движений. Детали и узлы передаточных механизмов. Основы конструирования корпусов и уплотнений. Размерные цепи.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: устройство, принцип действия и методы расчета зубчатых передач различного функционального назначения; устройство, принцип действия и методы расчета передач пары винт-гайка различного функционального назначения; устройство, принцип действия и методы расчета передач пары винт-гайка различного функционального назначения; устройство, принцип действия и методы расчета соединений различного функционального назначения;

основные принципы построения размерных цепей замыкающих звеньев проектируемых конструкций; основы конструирования деталей и узлов передаточных механизмов; (ПКВ-3)

уметь: проектирование и расчет узлов привода различного функционального назначения устройств оборудования электронной промышленности; разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять проектно-конструкторские работы по разработке механизмов привода устройств оборудования электронной промышленности; осуществлять контроль, наладку и регулировку узлов привода устройств оборудования электронной промышленности; (ПКВ-3)

владеть: методами проектирования и расчета деталей приводов устройств оборудования электронной промышленности; методами проектирования и расчета механизмов приводов устройств оборудования электронной промышленности; методами анализа размерных цепей и использования его результатов при проектировании узлов приводов оборудования электронной промышленности. (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, зачет с оценкой, экзамен.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.14 «Оборудование производства изделий электронной техники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 ч.)

Целью освоения дисциплины является изучение принципа действия и конструктивных особенностей оборудования производства изделий электронной техники, формирование у студентов компетенций, заключающихся в способности владеть основными техническими параметрами, эксплуатационными характеристиками и областями применения основных устройств и функциональных узлов оборудования электронной промышленности, в способности разрабатывать проектноую и техническую документацию в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-2	способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение. Классификация оборудования. Механизмы типового назначения. Оборудование заготовительного производства. Оборудование для получения структур ИС. Оборудование микролитографии. Оборудование сборки и заключительных операций.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: конструктивные особенности оборудования производства изделий электронной техники; взаимосвязь и влияние технологического процесса на устройство и специфику работы узлов и технологического оборудования электронной промышленности; классификацию оборудования производства изделий электронной техники; устройство, принцип действия, эксплуатационные характеристики и область применения оборудования производства изделий электронной техники; (ПКВ-2)

уметь: проводить сервисно-эксплуатационную деятельность по обслуживанию технологического оборудования производства изделий электронной техники; проводить монтажно-наладочную деятельность технологического оборудования производства изделий электронной техники; проводить работу по регламентной проверке технического состояния технологического оборудования производства изделий электронной техники; осуществлять контроль, наладку и регулировку узлов и оборудования электронной промышленности; (ПКВ-2)

владеть: навыками подбора оборудования для технологических операций изготовления изделий электронной техники при решении конкретных технологических задач; способностью разбираться в вопросах влияния технологического процесса изготовления изделий электронной промышленности на конструкцию узлов и оборудования, предназначенного для их производства. (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.15 «Основы теории надежности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)

Цель и задачи дисциплины: Получение знаний по методам расчета надежности технических систем на различных этапах их жизненного цикла, умению разрабатывать процедуры, направленные на контроль надежности ТС. Умение осуществлять действия, направленные на повышение надежности ТС. Овладение навыками в решении задач управления и оптимизации надежности ТС.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Основные дидактические единицы (разделы)

Основы понятия теории надежности технических систем. Количественные характеристики надежности. Методы расчета надежности нерезервированного оборудования. Методы расчета надежности резервированного оборудования. Надежность восстанавливаемого оборудования. Техническая диагностика и эксплуатационная надежность.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- количественные характеристики надежности технологического оборудования; методы расчета надежности нерезервированных и резервированных элементов и систем оборудования (ОПК-1)

уметь:

- рассчитывать надежность проектируемого оборудования и осуществлять диагностику технологического оборудования; (ПК-2)

владеть:

- методами обеспечения требуемых показателей надежности; (ПК-2)

- методами диагностики и анализа отказов. (ПК-2)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.16 «Расчет и конструирование оборудования электронной промышленности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 ЗЕТ (252 час.)

Целью освоения дисциплины является обучение студентов теоретическим и практическим знаниям, необходимым для владения современными методами расчета и конструирования устройств различного функционального назначения оборудования электронной промышленности с использованием средств автоматизации проектирования, для разработки конкурентоспособного технологического оборудования и его элементной базы, обучение умению разрабатывать проектную и техническую документацию в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-3	способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение. Приемы конструирования. Технологический процесс - основа проектирования оборудования. Обоснование основных параметров оборудования. Расчет и проектирование типовых механизмов. Расчет и проектирование специальных механизмов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные принципы и содержание этапов проектирования оборудования; приемы конструирования; основы выбора и назначения конструкторско-технологических параметров оборудования; взаимосвязь и влияние технологического процесса на структурную схему технологического оборудования электронной промышленности на этапе проектирования; (ПКВ-3)

уметь: составлять техническое задание на проектирование оборудования; обосновать основные технико-экономические показатели на проектирование оборудования; на основе анализа конструкций деталей и узлов различного функционального назначения применять приемы конструирования для устранения ошибок конструирования; составлять расчетные схемы для проведения расчетов на прочность и точность работы деталей и узлов. (ПКВ-3)

владеть: способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета схем и устройств различного функционального назначения; способностью владеть современными методами расчета и конструирования деталей различного функционального назначения и узлов оборудования электронной промышленности с использованием программных средств; навыками проектирования оборудования электронной промышленности и разработки проектной документации (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, зачет с оценкой, экзамен.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.17 «Автоматизация процессов в электронной промышленности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 ч).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные методы и способы автоматизации процессов в профессиональной деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-1	способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение. Предметы и задачи курса. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация, и механизация оборудования, диспетчеризация. Характеристики и модели оборудования. Автоматизация технологических процессов на базе локальных автоматических средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, этапы разработки и внедрения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные положения автоматизации производства; основные понятия и определения; классификацию автоматического оборудования; основные положения теории производительности; системы управления циклом оборудования; системы программного управления и их классификацию; назначение и виды загрузочных устройств; методы сборки; поточное производство и автоматические линии в приборостроении; (ПКВ-1)

иметь: представление о свойствах машины как объекта производства; технологической подготовке, эксплуатации автоматизированного оборудования; технологичности и точности изделий, полученных различными методами; технологическом формировании показателей качества изделий; (ПКВ-1)

уметь: выполнять программирование технологических процессов; разрабатывать технологические процессы обработки деталей на станках с ЧПУ (ПКВ-1)

владеть: навыками выбора и назначения оборудования для изготовления изделий. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: экзамен.

**Аннотация дисциплины
Б1.В.ОД.18 «Нанотехнологии»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о назначении, физических принципах и методах выполнения основных технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ПКВ-2	способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники

Основные дидактические единицы (разделы)

Наноматериалы, нанотехнологии, история, современность и перспективы. Основные понятия нанотехнологий. Классификация наноматериалов и область их применения. Причины проявления наноразмерных эффектов. Технологии получения наноматериалов. Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях. Литография и лучевая эпитаксия. Абразивная нанобработка. Технология нанолезвийной обработки. Электронные устройства на основе нанобъектов. Применение нанотехнологий в технике, наномеханические устройства. Нанотехнологии в инструментальном производстве. Наноструктурированные покрытия, классификация, технологии их получения и методы контроля. Квантовые точки, нанопроволоки и нановолокна. Углеродные наноструктуры. Основные физические методы исследования наноструктур. Электронная микроскопия. Зондовые технологии.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические принципы и основные технологические процессы формирования наноструктур; (ОПК-1)

уметь:

- подбирать и анализировать технологические процессы для формирования наноструктур; (ОПК-1)

- проводить расчет режимов технологических операций производства изделий нано- и микроэлектроники; (ОПК-1)

владеть:

- методами проектирования и анализа технологических процессов производства изделий нано- и микроэлектроники. (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ОД.19 «Основы производства изделий электронной техники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о назначении, физических принципах и методах выполнения основных технологических процессов производства изделий электронной техники

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПКВ-2	способностью разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники

Основные дидактические единицы (разделы)

Принципы формирования структур полупроводниковых приборов и интегральных схем и требования к производству. Технология полупроводниковых подложек. Технология термического окисления кремния. Технология диффузионного и ионного легирования. Технология получения слоев методом химического осаждения. Технология получения тонких металлических пленок. Технология фотолитографии. Технология ионно-плазменной обработки полупроводниковых структур. Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические принципы и основные технологические процессы формирования структур изделий электронной техники (ОПК-1, ПКВ-2)

уметь:

- проводить расчет режимов базовых технологических операций производства изделий электронной техники (ОПК-7, ПКВ-2)

владеть:

- методами анализа технологических процессов производства изделий электронной техники (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.1.1 «Электро- и радиоизмерения в микроэлектронике»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч).

Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины – приобретение знаний и навыков в области методов и способов измерения электрических величин в микроэлектронике, структуры и методов построения измерительных приборов, а также приобретение опыта проведения электро- и радиоизмерений.

Задачи изучения дисциплины:

– дать общую классификацию электронных измерительных средств по назначению, видам используемых сигналов и применяемым методам измерений;

– рассмотреть типичные структурно-функциональные схемы аналоговых и цифровых электронных измерительных средств, основные источники погрешностей и меры по их минимизации;

– определить основные направления дальнейшего развития электронных измерительных средств (встраивание микропроцессорных систем, использование сложных алгоритмов измерений и обработки измерительной информации, развитие виртуальных измерительных комплексов на базе персональных компьютеров.

– овладеть методами и средствами инструментального анализа сигналов и цепей.

– изучить принцип действия и нормируемые метрологические характеристики основных типов электроизмерительных приборов;

– выработать у студентов практические навыки работы с измерительными приборами.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ПК-2	способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы):

Принципы и методы измерений. Измерение тока, напряжения и сопротивления. Генераторы сигналов. Измерение частоты, времени, фазы. Аналоговые и цифровые приборы. Измерение на радиочастотах. Измерение параметров структур микроэлектроники.

В результате изучения дисциплины «Электро- и радиоизмерения в микроэлектронике» студент должен:

знать:

- принципы действия основных электро- и радиоизмерительных приборов и устройств (ОПК-3);
- методы измерения параметров электрических сигналов и характеристик электронных и радиотехнических цепей (ОПК-3, ПК-2);
- основы теории и принципы построения основных классов электронных измерительных приборов (ПК-2);
- особенности измерительного процесса в микроэлектронике (ПК-2);

уметь:

- выбирать методы и средства, правильно проводить измерения (ПК-2);
- оценивать погрешности измерений (ОПК-5);
- анализировать результаты измерений, делать выводы (ОПК-5);
- готовить отчеты по результатам проведенных измерений (ПК-2);

владеть:

- современными методами и средствами измерения параметров электрических цепей и сигналов в микроэлектронике (ОПК-5, ПК-2);
- методами обработки и оценки погрешности результатов измерений (ОПК-5);
- навыками проведения электро- и радиоизмерений при помощи измерительных приборов и систем различной конструкции (ПК-2);

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2 «Допуски и посадки в машиностроении»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 2 ЗЕТ (72 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности владеть современными методами расчета допусков и посадок в проектной и технической документации деталей и оборудования электронной промышленности, в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с современными методами расчета допусков и посадок;
- ознакомить студентов с основными положениями стандартов РФ и международных стандартов в области разработки и производства деталей и изделий электронной техники;
- выработать у студентов практические навыки работы с измерительными приборами и использования нормативно-технической документации.

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Допуски и посадки в машиностроении» – альтернатива к дисциплине Б1.В.ДВ.1.1 «Электро- и радиоизмерения в микроэлектронике».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы):

Основы назначения допуска и посадок деталей и соединений. Зазоры и натяги. Нормативные документы. Виды стандартов на детали оборудования электронной промышленности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: методы нормирования зубчатых колес и передач, методы нормирования шпоночных и шлицевых соединений, методы нормирования сопряжения пары винт-гайка, методы нормирования подшипников качения; основные принципы решения размерных цепей (ОПК-8);

уметь: нормировать проектную и техническую документацию, оформлять чертежи проектно-конструкторских работ оборудования электронной промышленности; назначать методы и способы контроля размеров деталей оборудования электронной промышленности (ОПК-8);

владеть: методами нормирования деталей оборудования электронной промышленности; методами расчета размерных цепей при проектировании оборудования электронной промышленности (ОПК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.2.1 «Дизайн и художественное конструирование»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности приобретения теоретических и практических навыков художественно-конструкторского проектирования пластических и цветовых решений оборудования электронной промышленности.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Этапы проектирования. Особенности дизайна в электронном машиностроении. Участие художника-конструктора в разработке оборудования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- термины и определения в области дизайна и художественного конструирования; особенности дизайна в электронном машиностроении; основные требования дизайна к конструкции; (ОПК-4)

- методологию конструирования с учетом средств композиции; методологию цветовых решений; методологию использования конструкционных и декоративных материалов; достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт. (ОПК-4)

уметь:

- грамотно применять принципы дизайна и художественного конструирования; разрабатывать методические и нормативные материалы; проводить художественно-конструкторскую оценку оборудования; проводить художественную экспертизу технической документации; соблюдать установленные требования к художественному конструированию; (ОПК-4)

владеть:

- творческой инициативой использования методов художественного конструирования, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта. (ОПК-4)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.2.2 «Основы художественного конструирования технологического оборудования»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности приобретения теоретических и практических навыков художественно-конструкторского проектирования пластических и цветовых решений оборудования электронной промышленности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Этапы проектирования. Особенности дизайна в электронном машиностроении. Участие художника-конструктора в разработке оборудования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- термины и определения в области дизайна и художественного конструирования; особенности дизайна в электронном машиностроении; основные требования дизайна к конструкции; (ОПК-4)

- методологию конструирования с учетом средств композиции; методологию цветовых решений; методологию использования конструкционных и декоративных материалов; достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт. (ОПК-4)

уметь:

- грамотно применять принципы дизайна и художественного конструирования; разрабатывать методические и нормативные материалы; проводить художественно-конструкторскую оценку оборудования; проводить художественную экспертизу технической документации; соблюдать установленные требования к художественному конструированию; (ОПК-4)

владеть:

- творческой инициативой использования методов художественного конструирования, рационализации, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта. (ОПК-4)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.3.1 «Основы моделирования и оптимизации»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч).

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основами математического моделирования технических систем, системного анализа; получение теоретических знаний и практических навыков по использованию методов системного моделирования при исследовании и проектировании технологических процессов и оборудования, разработке схем моделирующих алгоритмов и их реализации на базе языков моделирования и пакетов прикладных программ моделирования; приобретение знаний об основных моделях технологических процессов и проведении необходимых расчетов в рамках построенных моделей; приобретение опыта использования основных приемов обработки экспериментальных данных, применения математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных процессов, получение основных навыков по построению оптимизационных моделей и решению задач оптимизации.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Формулировка задач моделирования. Требования к математическим моделям и их классификация. Методика математического моделирования технических систем. Методы получения моделей элементов конструкций: метод конечных разностей (МКР), метод конечных элементов (МКЭ).

Компонентные и топологические уравнения для подсистем различной физической природы, аналогия фазовых переменных и компонентов. Формализация структуры узлов конструкций на основе построения эквивалентных схем и графов.

Функциональное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания. Получение факторных макромоделей процессов и конструкций. Основы теории сетей Петри. Методы анализа сетей Петри. Моделирование с помощью сетей Петри. Моделирование систем искусственного интеллекта. Искусственные нейронные сети. Формирование нейронной сети и алгоритмы ее обучения.

Постановка задач оптимизации. Формирование целевой функции и критериев оптимизации. Многокритериальная оптимизация. Классификация методов поиска экстремума. Методы локальной безусловной оптимизации. Условная оптимизация. Методы одномерного и многомерного поиска. Поисковые ме-

тоды математического программирования (линейное, дискретное и динамическое программирование). Решение задач оптимизации на основе генетического алгоритма.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- классификацию методов моделирования конструкций и процессов, а также классификацию оптимизационных задач с точки зрения вида критерия, наличия и вида связей и ограничений; (ПК-1)

- наиболее эффективные численные методы моделирования и решения задач математического программирования и оптимального проектирования; особенности и методы решения задач дискретной и многокритериальной оптимизации. (ПК-1)

Уметь:

- правильно формулировать и классифицировать задачи моделирования и оптимизации различных конструкций и процессов, выбирать и разрабатывать методы их решения; (ПК-1)

- составлять и отлаживать программы для решения задач моделирования и оптимизации, выполнять анализ эффективности разработанных методов их решения. (ПК-1)

Владеть:

- основными приемами математического моделирования и оптимизации конструкций и процессов, составления расчетной модели процессов и устройств; (ПК-1)

- навыками программирования при компьютерной реализации моделей; (ПК-1)

- навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации. (ПК-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.3.2 «Методология системного анализа»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч).

Целью освоения дисциплины является привитие студентам навыков системного мышления как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по проектированию, производству и эксплуатации оборудования для производства изделий электронной техники, а также подготовка студентов в области методологии исследования процессов и сложных систем на основе системного анализа и разработки и принятия научно обоснованных решений.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные определения системного анализа. Анализ и синтез систем. Агрегирование и декомпозиция. Дискретно-событийный, системный и агентные подходы к имитационному моделированию. Элементы теории подобия. Параметрические методы обработки экспериментальной информации. Повышение достоверности оценивания за счёт априорной информации. Теорема Байеса для событий и случайных величин. Математическое программирование. Системный анализ и модели СМО. Численные методы в системном анализе. Математические методы в системах принятия решений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные понятия теории систем, системного анализа и принятия решений; базовые математические методы, применяемые в системном анализе и теории принятия решений; подходы к изучению структуры и общих свойств технических систем; методы системного проектирования оборудования электронной промышленности; (ПК-1)

уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе системного подхода; разрабатывать методики системного анализа конкретных технических объектов; системно планировать деятельность по созданию, внедрению и применению оборудования электронной промышленности; разрабатывать информационное обеспечение для автоматизированных систем управления оборудованием. (ПК-1)

владеть навыками работы с инструментальными средствами моделирования и оптимизации технических систем. (ПК-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.1 «Системы автоматизированного проектирования»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 ч.)

Целями изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» являются:

1) практическое освоение методов проектирования, расчета, конструирования и модернизации приборов и устройств электронной техники на схемотехническом, компонентном, функционально-логическом и системном уровнях с использованием систем автоматизированного проектирования на базе вычислительных и телекоммуникационных систем.

2) изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию системных принципов необходимых для обоснования выбора и практического использования методов разработки состава и принципов построения видов обеспечений САПР, системных сред САПР, а так же методик проектирования автоматизированных систем.

Для достижения цели ставятся задачи:

- изучение принципов автоматизированного проектирования в области электроники и наноэлектроники с позиций системного подхода, основных понятий системотехники, иерархических структур проектных спецификаций, уровней и стадий проектирования;

- изучение методов и алгоритмов формирования и применения математического обеспечения анализа проектных решений на схемотехническом, компонентном, функционально-логическом и системном уровнях;

- изучение методов, алгоритмов математического обеспечения синтеза проектных решений, а именно задач структурного и параметрического синтеза, а также процедур принятия решений;

- моделирование и синтез цифровых систем на примере СБИС на основе языка VHDL;

- изучение системных сред и программно-методических комплексов (ПМК) САПР на основе специализированных сред проектирования с использованием компонентно-ориентированных технологий;

- знакомство с методиками проектирования автоматизированных систем на основе инструментальных средств концептуального проектирования и стандартов обеспечения информационной поддержки жизненного цикла программного продукта

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение в автоматизированное проектирование. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Спецификация, моделирование и синтез цифровых систем на основе языка VHDL. Системные среды и программно-методические комплексы САПР. Методики проектирования автоматизированных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:**знать:**

- общие принципы автоматизации проектирования как синтетической дисциплины, составными частями которой являются многие другие современные информационные технологии; (ПК-1)

- компоненты математического обеспечения САПР отличающихся богатством и разнообразием используемых методов вычислительной математики, статистики, математического программирования, дискретной математики, искусственного интеллекта, в частности алгоритмы и модели компоновки элементов на плате; алгоритмы и модели размещения модулей в монтажном пространстве; алгоритмы и модели трассировки соединений модуля; (ПК-1)

- основные программно-методические комплексы САПР, основанные на современном сетевом системном программном обеспечении, языках объектно-ориентированного программирования, современных CASE-технологиях, реляционных и объектно-ориентированных системах управления базами данных (СУБД), стандартах открытых систем и обмена данными в компьютерных средах. (ПК-1)

уметь:

- выполнять схемотехническое и компонентное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах; (ПК-1)

- создавать трехмерные модели детали и сборки узлов в рамках подсистем машинной графики и геометрического моделирования (ПК-1)

- выполнять прочностный и теплофизический расчёты проектируемых конструкций на основе метода конечных элементов (ПКВ-1)

- грамотно формировать конструкторскую документацию в соответствии с ЕСКД. (ПК-1)

владеть:

- навыками работы в современных системах сквозного автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE) электронных устройств (РЭС) на базе печатных плат и ПЛИС; (ПК-1)

- возможностью составления спецификация, моделированием и синтезом цифровых систем на основе языка VHDL. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.4.2 «Методы исследования материалов и структур электроники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 4 ЗЕТ (144 ч).

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний по экспериментальным методам определения и контроля параметров полупроводниковых материалов, диффузионных, эпитаксиальных и ионно-легированных слоев, полупроводниковых структур с потенциальными барьерами.

Задачи изучения дисциплины состоят в усвоении физических принципов наиболее распространенных экспериментальных методов измерения, их теоретического обоснования, границ применимости, точности измерения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Основные дидактические единицы (разделы):

Подготовка образцов к измерению. Измерение удельного электрического сопротивления. Гальваномагнитные методы измерения параметров полупроводников. Оптические методы измерения параметров полупроводников. Методы исследования электрофизических параметров эпитаксиальных пленок. Измерение параметров неравновесных носителей заряда. Методы контроля структуры материалов твердотельной электроники.

В результате изучения дисциплины «Методы исследования материалов и структур электроники» студент должен:

знать:

- основные физические принципы и методы измерения свойств материалов и структур электроники (ОПК-1);
- методы анализа и интерпретации результатов измерений (ОПК-5);
- принципы эксплуатации и сервисного обслуживания аналитических комплексов (ОПК-5).

уметь:

- оценить возможность применения этих методов для контроля технологического процесса производства полупроводниковых приборов и интегральных схем (ОПК-5).

владеть:

- первичными навыками подготовки образцов и методами измерениями их параметров, анализа и интерпретации результатов измерений (ОПК-5).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.5.1 «Вакуумная и плазменная электроника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о физических явлениях, лежащих в основе работы электровакуумных приборов, и методах получения, характеристиках и параметрах плазмы, используемой в технологических установках для производства изделий микро- и нанoeлектроники.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения
ПКВ-2	Способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники

Основные дидактические единицы (разделы)

Эмиссия. Виды эмиссии в твердых телах. Автоэлектронная эмиссия, взрывная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия, вторично-электронная эмиссия. Классификация электровакуумных приборов и их устройство. Термокатоды, фотокатоды, диоды. Аноды. Сетки и сеточные токи. Электровакуумные диоды, триоды, фотоэлементы, фотоэлектронные умножители. Прохождение тока в вакууме. Основные характеристики и параметры электровакуумных приборов. Типы электронных пучков, их основные характеристики. Физические модели электронных потоков. Системы формирования электронного потока. Электронный прожектор. Фокусирующие системы. Электростатические и магнитные электронные линзы. Электростатические и магнитные отклоняющие системы. Экраны электронно-лучевых трубок. Особенности электронно-лучевых приборов различного назначения. Электрические явления в газах. Виды электрических разрядов в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой разряд. Коронный разряд. Высокочастотный разряд. Особенности газоразрядных приборов различного назначения. Плазма. Классификация плазмы. Применение плазмы в электронике. Излучение плазмы. Колебания в плазме. Процессы переноса в плазме. Диагностика плазмы. Основные методы генерации плазмы. Методы ускорения плазменных потоков.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические явления, лежащие в основе работы электровакуумных приборов; (ПКВ-1)

- методы получения, характеристики и параметры плазмы; (ПКВ-1)

уметь:

- анализировать и рассчитывать характеристики и параметры электровакуумных приборов, характеристики и параметры плазмы; (ПКВ-2)

владеть:

- методами измерения характеристик и параметров электровакуумных приборов (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.5.2 «Технология изделий нанoeлектроники и микросистемной техники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о назначении, физических принципах и методах выполнения основных технологических процессов производства изделий нанoeлектроники и микросистемной техники.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-2	Способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Особенности технологии формирования микро- и нанoeлектромеханических устройств; технологии нанoобработки; технологии сборки.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические принципы и основные технологические процессы формирования структур изделий нанoeлектроники и микросистемной техники; (ПКВ-2)

уметь:

- подбирать и анализировать технологические процессы для формирования структур изделий нанoeлектроники и микросистемной техники; (ПКВ-2)

- проводить расчет режимов технологических операций производства изделий нанoeлектроники и микросистемной техники; (ПКВ-2)

владеть:

- методами проектирования и анализа технологических процессов производства изделий нанoeлектроники и микросистемной техники. (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: экзамен.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.6.1 «Оптоэлектронные приборы и устройства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о физических процессах, лежащих в основе современных оптоэлектронных приборах, в которых эффекты взаимодействия между электромагнитными волнами оптического диапазона и электронами вещества используются для генерации, передачи, обработки, хранения и отображения информации приобретение студентами навыков по расчету и моделированию систем управления для использования в производственной деятельности, связанной с эксплуатацией, настройкой и разработкой систем и устройств управления.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы)

Излучение оптического диапазона. Источники некогерентного излучения. Источники когерентного излучения. Приемники излучения. Оптоэлектронные устройства.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические процессы, лежащие в основе современных оптоэлектронных приборов; характеристики и параметры приборов; области их возможного применения; (ПК-1)

уметь:

- выполнять измерения характеристик и определять параметры оптоэлектронных приборов; (ПКВ-1)

владеть:

- методами анализа и расчета параметров и характеристик приборов и устройств оптоэлектроники. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.6.2 «Квантовая и оптическая электроника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о физических процессах, лежащих в основе современных оптоэлектронных приборах, в которых эффекты взаимодействия между электромагнитными волнами оптического диапазона и электронами вещества используются для генерации, передачи, обработки, хранения и отображения информации приобретение студентами навыков по расчету и моделированию систем управления для использования в производственной деятельности, связанной с эксплуатацией, настройкой и разработкой систем и устройств управления.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы)

Исторические этапы развития квантовой электроники. Энергетические состояния атомов, молекул и твердых тел. Взаимодействие электромагнитного излучения с атомными системами и твердыми телами. Спонтанные и вынужденные переходы, форма и ширина спектральных линий.

Усиление и генерация оптического излучения, методы создания инверсии. Резонаторы оптического диапазона. Активные среды лазеров. Общие особенности и характеристики лазерного излучения.

Твердотельные лазеры, типы, особенности устройства, основные характеристики, области применения.

Газовые лазеры, устройство и принципы работы. Атомные, ионные, молекулярные газовые лазеры. Лазеры на самоограниченных переходах, эксимерные лазеры. Области применения газовых лазеров.

Фотоэлектрические явления и излучательная рекомбинация в полупроводниках. Полупроводниковые лазеры, типы, особенности устройства, основные характеристики, области применения.

Исторические этапы развития оптической электроники. Основные направления и перспективы развития оптоэлектроники. Взаимодействие электромагнитного излучения с атомными системами и твердыми телами. Физиче-

ские основы оптоэлектроники.

Элементы оптоэлектронных устройств. Источники излучения, полупроводниковые лазеры, светоизлучающие диоды. Фотоприемники, фотодиоды, фототранзисторы. Компоненты оптических схем и световоды. Волоконно-оптические линии связи. Модуляторы, дефлекторы и преобразователи электрических сигналов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические процессы, лежащие в основе современных оптоэлектронных приборов; характеристики и параметры приборов; области их возможного применения; (ПК-1)

уметь:

- выполнять измерения характеристик и определять параметры оптоэлектронных приборов; (ПК-1)

владеть:

- методами анализа и расчета параметров и характеристик приборов и устройств оптоэлектроники. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

**Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.7.1 «Вакуумная техника»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать закономерности физики вакуума в профессиональной деятельности, способности налаживать, испытывать и проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и нанoeлектроники, способности разбираться в вопросах влияния технологического процесса с использованием вакуума изготовления изделий электронной промышленности на конструкцию деталей, узлов и оборудования, способности выполнять расчет и проектирование вакуумной системы в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ПКВ-3	Способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные понятия кинетической теории газов. Явления переноса в разреженных газах. Сорбционные явления в вакууме. Конденсация и испарение. Растворимость газов в твердых телах. Электрические явления в вакууме. Газовые разряды в вакууме. Основные понятия процесса откачки. Основное уравнение вакуумной техники. Режимы течения газов. Проводимость элементов вакуумных систем. Классификация откачных средств. Основные параметры вакуумных насосов. Механические насосы объемного действия. Механические молекулярные насосы. Струйные вакуумные насосы. Насосы поверхностного действия (сорбционные). Элементы расчета вакуумных насосов. Требования к конструкционным материалам. Вакуумные соединения. Устройства для передачи движения в вакуум. Коммутационные элементы. Электрические вакуумные вводы. Классификация, принципы работы и схемные решения приборов для измерения полных и парциальных давлений. Методы измерения потока натекания. Особенности методов и методика течеискания.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы физики вакуума; принципы использования физических эффектов в вакууме в приборах и устройствах вакуумных систем; основные вакуумные свойства материалов, применяемых для вакуумных систем оборудования элект-

тронной промышленности; принцип действия технических средств для создания, поддержания и измерения вакуума в рабочем объеме оборудования электронной промышленности; основные источники научно-технической информации по свойствам газов при низких давлениях и физико-химическим процессам на поверхности твердых тел; источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по элементам вакуумных систем и вакуумным технологиям. (ПКВ-3)

уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета вакуумных систем и применять их для решения поставленной задачи; самостоятельно обоснованно выбирать элементы вакуумных уплотнений при проектировании вакуумных систем; самостоятельно обоснованно выбирать методы обработки и подготовки поверхностей деталей вакуумных систем при проектировании вакуумных систем; применять методы расчета параметров и характеристик при проектировании устройств вакуумных систем оборудования электронной техники; осуществлять монтажно-наладочную деятельность вакуумных систем и проверять их работоспособность в оборудовании электронной промышленности самостоятельно выбирать необходимые материалы для элементов вакуумных устройств. (ПКВ-3)

владеть:

- навыками поиска информации о свойствах материалов, применяемых для изготовления вакуумных систем оборудования электронной промышленности; информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании вакуумных систем; навыками применения полученной информации при проектировании вакуумных систем; сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники, об основных тенденциях развития компонентной базы (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.7.2 «Элементная база вакуумных систем оборудования электронной промышленности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать закономерности физики вакуума в профессиональной деятельности, способности налаживать, испытывать и проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и нанoeлектроники, способности разбираться в вопросах влияния технологического процесса с использованием вакуума изготовления изделий электронной промышленности на конструкцию деталей, узлов и оборудования, способности выполнять расчет и проектирование вакуумной системы в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-3	Способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Свойства вакуума. Особенности вакуумных систем и их элементной базы. Элементная база контрольно-измерительной аппаратуры вакуумных систем оборудования электронной промышленности. Элементная база для получения вакуума (вакуумные конденсаторы, насосные системы и т.д.) вакуумные материалы и уплотнители. Элементы вакуумных конструкций (вентили, переходники, запорные устройства и т.д.). Элементы вакуумных установок для технологических процессов ЭП.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы физики вакуума; принципы использования физических эффектов в вакууме в приборах и устройствах вакуумных систем; основные вакуумные свойства материалов, применяемых для вакуумных систем оборудования электронной промышленности; принцип действия технических средств для создания, поддержания и измерения вакуума в рабочем объеме оборудования электронной промышленности; основные источники научно-технической информации по свойствам газов при низких давлениях и физико-химическим процессам на поверхности твердых тел; источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по элементам вакуумных систем и вакуумным технологиям. (ПКВ-3)

уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета элементов вакуумных систем и применять их для решения поставленной задачи; самостоятельно обоснованно выбирать элементы вакуумных уплотнений при проектировании вакуумных систем; самостоятельно обоснованно выбирать методы обработки и подготовки поверхностей деталей вакуумных систем при проектировании вакуумных систем; применять методы расчета параметров и характеристик при проектировании элементов устройств вакуумных систем оборудования электронной техники; осуществлять монтажно-наладочную деятельность вакуумных систем и проверять их работоспособность в оборудовании электронной промышленности, самостоятельно выбирать необходимые материалы для элементов вакуумных устройств. (ПКВ-3)

владеть:

- навыками поиска информации о свойствах материалов, применяемых для изготовления элементов вакуумных систем оборудования электронной промышленности; информацией о технических параметрах вакуумного оборудования для использования при конструировании вакуумных систем; навыками применения полученной информации при проектировании элементов вакуумных систем; сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники, об основных тенденциях развития компонентной базы. (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.8.1 «Системы автоматизированного управления оборудования электронной промышленности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 ч.)

Цель и задачи дисциплины: Дать обучающимся необходимые знания, умения и навыки по разработке современных систем управления технологическим оборудованием.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные принципы управления. Системы управления термическим оборудованием. Системы управления оборудованием для плазмохимических процессов. Системы управления сборочным оборудованием. Системы управления потоками парогазовых смесей. Системы управления микроклиматом.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные технические средства систем управления, (ОПК-3)
- средства автоматизированного проектирования конструктивных элементов систем управления оборудованием. (ПК-2)

уметь:

- формулировать требования к системам управления, контроля и диагностики технологических процессов; (ПК-2)
- разрабатывать структурную и функциональную схемы систем управления (ПК-6)
- разрабатывать алгоритм управления оборудованием. (ПКВ-1)

владеть:

- средствами автоматизированного проектирования конструкций систем управления оборудованием. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, экзамен.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.8.2 «Микропроцессорные устройства в системах управления оборудованием электронной промышленности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 ч.)

Целью изучения дисциплины является обеспечение основ проектирования микропроцессорных устройств в системах управления оборудованием с использованием микротренажеров.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ разработки и программирования встраиваемых микропроцессорных систем.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения

Основные дидактические единицы (разделы)

Архитектуры вычислительных систем; типовая структура 8 и 32 разрядного микропроцессора; интерфейсы микропроцессорных устройств; проектирование функциональных узлов микропроцессорных систем; разработка имитационных моделей микропроцессорных ядер; программные средства для разработки встраиваемых вычислительных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные архитектуры вычислительных систем (микропроцессоров) для реализации в базе ПЛИС и цифровых сигнальных процессоров; (ОПК-3)
- типовую систему команд 32-х разрядного микротренажера; (ОПК-3)
- понятия интерфейса ввода/вывода и структуры памяти. (ОПК-3)

Уметь:

- программировать в двоичном коде на микротренажерах ; (ПК-2)
- знать коды команд и их значения; (ПК-2)
- испытывать, налаживать и проверять работоспособность оборудования электронной промышленности; (ОПК-3)

Владеть:

- основами разработки и программирования встраиваемых микропроцессорных систем для оборудования электронной промышленности. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: курсовой проект, экзамен.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.9.1 «Технические устройства контроля техпроцессов в оборудовании электронной промышленности»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Цель и задачи дисциплины: Подготовить обучающегося к решению задач метрологического обеспечения технологических процессов, выбору методов и средств контроля параметров и характеристик материалов готовой продукции.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения
ПКВ-3	Способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Основные дидактические единицы (разделы)

Стандарты и технические условия по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации на средства контроля. Методы контроля параметров полупроводниковых структур. Методы контроля технологического процесса с использованием тестовых структур. Методы контроля геометрических параметров полупроводниковых пластин и структур. Методы контроля поверхности твердых тел. Методы контроля параметров плазмохимических процессов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- действующие стандарты и технические условия, положения, инструкции по эксплуатации оборудования, программы испытаний, оформление технической документации; (ПК-3)

- технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок технических устройств контроля; (ПК-3)
технические требования, предъявляемые к материалам и готовой продукции. (ПКВ-1)

уметь:

- выбирать методы и средства контроля качества материалов и выпускаемой продукции. (ПКВ-1)

владеть:

- методами решения задач метрологического обеспечения технологических процессов. (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины

Б1.В.ДВ.9.2 «Контрольно-измерительное оборудование в технологическом процессе нанoeлектроники и микросистемной техники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Цель и задачи дисциплины: Изучение принципов действия основных элементов контрольно-измерительного оборудования. Формирование навыков работы на технологическом оборудовании. Изучение закономерностей протекания основных технологических операций, применяемых при технологическом процессе нанoeлектроники и микросистемной техники. Изучение расчетных и экспериментальных методов определения режимов технологических операций, принципов действия основных элементов контрольно-измерительного оборудования. Формирование навыков работы на технологическом оборудовании. Изучение типовых моделей измерительного оборудования и технологических процессов в микросистемной технике.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения
ПКВ-3	Способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Основные дидактические единицы (разделы)

Контроль цифровых интегральных схем. Обеспечение контролепригодности на стадии проектирования. Электронно-зондовая техника для измерения потенциала интегральных схем. Оборудование для контроля полупроводниковых элементов. Типовые проблемы измерительной техники для полупроводниковых элементов большой мощности. Оптоэлектронные элементы контрольно-измерительного оборудования в технологическом процессе нанoeлектроники и микросистемной техники.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- контрольно-измерительное оборудование, используемое в технологическом процессе; (ПК-3)
- новые области исследований, новые проблемы в сфере нанoeлектроники и микросистемной техники, технологии изготовления и применения микроэлектронных приборов и устройств. (ПК-3)

уметь:

- применять современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства приборов и устройств микросистемной техники, (ПК-3)

- составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; (ПКВ-1)

владеть:

- методиками контроля и анализа в технологическом процессе наноэлектроники и микросистемной техники; (ПКВ-3)

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и наноэлектроники. (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.10.1 «Технологические основы конструирования»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности владеть приемами конструирования деталей и узлов различного функционального назначения оборудования электронной промышленности на основе современных технологических возможностей изготовления деталей конструкций, сборки и эксплуатации узлов и оборудования с использованием средств автоматизации проектирования, позволяющих минимизировать стоимость изготовления оборудования и повысить его эксплуатационные возможности, в способности разрабатывать проектную и техническую документацию в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-3	Способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение. Основы конструктивной преемственности при проектировании. Влияние технологии изготовления изделий микроэлектроники на конструкцию оборудования. Технологичность деталей. Технологичность узлов в связи со сборкой. Технологичность машин.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные технологические возможности получения заготовок деталей для использования их в практике проектирования технологичных деталей;
- современные технологические возможности сборки и юстировки узлов для использования их в практике проектирования технологичных узлов и устройств оборудования электронной промышленности; возможности конструктивной преемственности из смежных областей техники. (ПКВ-3)

уметь:

- разбираться в вопросах влияния технологического процесса изготовления деталей и сборки узлов на их себестоимость и эксплуатационные характеристики; разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять проектно-конструкторские работы по разработке технологичных деталей и

устройств оборудования электронной промышленности; использовать элементную базу и смежные конструктивные решения на основе конструктивной преемственности. (ПКВ-3)

владеть:

- способностью разбираться в вопросах влияния технологического процесса изготовления деталей различного функционального назначения на конструкцию деталей, узлов и устройств оборудования электронной промышленности; способностью к применению современных технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов в конструкторской практике при проектировании устройств технологического оборудования электронной промышленности; навыками проектирования технологичных деталей и узлов при разработке проектной документации. (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.10.2 «Основы проектирования деталей конструкций»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности владеть приемами конструирования деталей и узлов различного функционального назначения оборудования электронной промышленности на основе современных технологических возможностей изготовления деталей конструкций, сборки и эксплуатации узлов и оборудования с использованием средств автоматизации проектирования, позволяющих минимизировать стоимость изготовления оборудования и повысить его эксплуатационные возможности, в способности разрабатывать проектную и техническую документацию в соответствии со стандартами и техническими условиями.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-3	Способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
-------	---

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение. Основы конструктивной преемственности при проектировании. Влияние технологии изготовления изделий микроэлектроники на конструкцию оборудования. Технологичность деталей. Технологичность узлов в связи со сборкой. Технологичность машин.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные технологические возможности получения заготовок деталей для использования их в практике проектирования технологичных деталей; современные технологические возможности сборки и юстировки узлов для использования их в практике проектирования технологичных узлов и устройств оборудования электронной промышленности; возможности конструктивной преемственности из смежных областей техники; (ПКВ-3)

уметь:

- разбираться в вопросах влияния технологического процесса изготовления деталей и сборки узлов на их себестоимость и эксплуатационные характеристики; разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять проектно-конструкторские работы по разработке технологичных деталей и

устройств оборудования электронной промышленности; использовать элементную базу и смежные конструктивные решения на основе конструктивной преемственности; (ПКВ-3)

владеть:

- способностью разбираться в вопросах влияния технологического процесса изготовления деталей различного функционального назначения на конструкцию деталей, узлов и устройств оборудования электронной промышленности; способностью к применению современных технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов в конструкторской практике при проектировании устройств технологического оборудования электронной промышленности; навыками проектирования технологичных деталей и узлов при разработке проектной документации. (ПКВ-3)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.11.1 «Технология конструкционных материалов»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 ч).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные методы обработки конструкционных материалов в профессиональной деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении. Основы металлургического производства черных и цветных металлов. Теория и практика формообразования заготовок. Классификация способов получения заготовок. Основы технологии формообразования отливок из черных и цветных сплавов. Выбор способа литья. Основы технологии формообразования поковок, штамповок, листовых оболочек. Выбор способа получения штамповок. Физико-химические основы свариваемости. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов. Понятие о технологичности заготовок. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием. Основы порошковой металлургии. Напыление материалов. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических и полимерных композиционных материалов. Комбинированные методы получения заготовок. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. Основы технологии формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки. Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Физико-химические основы резания. Обработка поверхностей лезвийным, абразивным инструментом. Условия самозатачиваемости. Выбор способа обработки. Понятие о технологичности деталей

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- свойства металлов и сплавов; способы получения заготовок; способы обработки металлов резанием и металлорежущее оборудование; (ПКВ-1)

уметь:

- определить условия термообработки металлов по диаграмме железо-углерод; выбрать способ получения заготовки; назначить оборудование для обработки детали резанием; (ПКВ-1)

владеть:

- методами определения свойств металлов; методикой выбора способ получения заготовки; методикой назначения условия обработки деталей. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: экзамен.

**Аннотация дисциплины
Б1.В.ДВ.11.2 «Материаловедение»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 ч).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные методы обработки конструкционных материалов в профессиональной деятельности.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ПКВ-1	Способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения
-------	--

Основные дидактические единицы (разделы)

Физико-химические закономерности формирования структуры материалов. Материалы применяемые в машиностроении. Инструментальные материалы. Порошковые и композитные материалы. Коррозия, методы защиты от коррозии. Основные способы обработки материалов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- свойства металлов и сплавов; способы получения заготовок; способы обработки металлов резанием и металлорежущее оборудование; (ПКВ-1)

уметь:

- определить условия термообработки металлов по диаграмме железо-углерод; выбрать способ получения заготовки; назначить оборудование для обработки детали резанием; (ПКВ-1)

владеть:

- методами определения свойств металлов; методикой выбора способ получения заготовки; методикой назначения условия обработки деталей. (ПКВ-1)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Формы контроля: экзамен.

**Аннотация дисциплины
Б2.У.1 «Учебная практика»**

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 ч.)

Целью учебной практики является ознакомление обучающихся с производственной деятельностью по выбранной специальности и включает знакомство со структурными подразделениями предприятия и практической работой в одном из подразделений (цех, отдел, лаборатория) предприятия.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины**

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

**В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:
знать:**

- имеющееся в подразделении технологическое, программное и метрологическое обеспечение по профилю специальности, действующие положения и инструкции, используемую техническую документацию; (ОПК-1)

уметь:

- использовать отдельные пакеты программ компьютерного расчета и моделирования приборов и систем; (ПК-3)

- квалифицированно пользоваться периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности, включая on-line источники; (ОПК-6)

владеть:

- офисными технологиями и приемами их использования при подготовке технических отчетов. (ПК-3)

- изучением процесса разработки изделий микро- и нанoeлектроники или методов и средств проведения исследований наноразмерных структур. (ПК-3)

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины
Б2.П.1 «Технологическая практика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4,5 ЗЕТ (162 ч.)

Целью технологической практики является закрепление и углубление теоретических знаний и приобретение навыков производственной деятельности.

Практика проводится в конце четвертого семестра в течение 3-х недель. В ходе её используются базовые знания, полученные студентами.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПКВ-2	Способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность; (ОПК-7)
- современные тенденции развития технологий в области электронного машиностроения; (ОПК-7)
- этапы технологического процесса изготовления изделий ; (ОПК-7)
- этапы разработки наукоемкой продукции; (ОПК-7)
- основные требования по технике безопасности при работе на производстве; (ОПК-7)

уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования приборов и устройств различного функционального назначения; (ПКВ-2)
- организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники; (ПКВ-2)
- налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники; (ПКВ-2)
- проводить сервисное обслуживание измерительного, диагностического, технологического оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт; (ПКВ-2)

владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники; (ПКВ-2)
- навыками анализа и систематизации результатов исследований, представлять материалы в виде отчетов, публикаций, презентаций; (ПК-8)

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация дисциплины Б2.П.2 «Конструкторская практика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4,5 ЗЕТ (162 ч.)

Целью освоения практики является закрепление и углубление теоретических знаний и приобретение навыков производственной деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность; (ПК-1)
- современные тенденции развития технологий в области микро- и нанoeлектроники; (ПК-1)
- этапы технологического процесса изготовления изделий микро- и нанoeлектроники; (ПК-1)
- этапы разработки наукоемной продукции; (ПК-1)
- основные требования по технике безопасности при работе на производстве; (ПК-2)

уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования приборов и устройств различного функционального назначения; (ПК-2)
- организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники; (ПК-2)
- налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники; (ПК-1)
- проводить сервисное обслуживание измерительного, диагностического, технологического оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт; (ПК-1)

владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники; (ПК-2)
- навыками анализа и систематизации результатов исследований, представлять материалы в виде отчетов, публикаций, презентаций. (ПК-2)

Формы контроля: зачет с оценкой.

Аннотация
Б2.П.3 «Преддипломная практика»

Общая трудоемкость практики составляет: 6 ЗЕТ (216 ч).

Целью практики является закрепление полученных в ходе обучения в вузе знаний для успешного написания выпускной квалификационной работы по выбранной теме.

Для достижения цели ставятся **задачи:**

- приобретение навыков практической работы;
- формирование профессиональных компетенций в сфере исследовательской и аналитической деятельности;
- организация и выполнение первого этапа выпускной квалификационной работы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

В результате прохождения преддипломной практики магистрант должен:

знать:

– современные технологические процессы и технологическое оборудование, применяемые на этапах разработки и производства твердотельных приборов и устройств (ОПК-2);

уметь:

– разрабатывать базовые технологические операции в производстве ИС (ПК-1);

- эксплуатировать современное научное и технологическое оборудование и приборы (ПК-1)

владеть:

– навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом (ПК-2);

- методикой теоретического анализа экспериментальных исследований и компьютерным моделированием физических процессов (ПК-2)

Формы контроля: зачет с оценкой.

12 Ресурсное обеспечение ОП ВО

Ресурсное обеспечение ОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации основной образовательной программы, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», с учетом рекомендаций ОП ВО.

12.1 Кадровое обеспечение

Краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров приведена в таблице 1.

Таблица 1

Кадровый состав НПП, обеспечивающих подготовку студентов

Обеспеченность НПП.	Количество НПП		Доля НПП с ученой степенью и званием		Доля НПП, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины		Доля штатных НПП		Доля работников из числа руководителей и работников профильных организаций	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Требования ФГОС ВО		100		50		70				10
Факт	28	100	21	75	28	100	28	100	2	11,8

12.2 Учебно-методическое обеспечение

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам ОП ВО. Содержание каждой учебной дисциплины представлено в сети Интернет и в локальной сети ВГТУ.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС), содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированный по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Обучающие имеют доступ к ЭБС «Лань».

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным

профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых подлежит ежегодному обновлению.

ЭБС обеспечивает возможность одновременного доступа не менее 25% обучающихся по программе бакалавриата.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

12.3 Информационное и материально-техническое обеспечение

ВГТУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ОП ВО бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет.

Материально-техническое обеспечение дисциплин базовой части профессионального цикла ОП ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «Электронное машиностроение» приведено в таблице 2.

Таблица 2

Дисциплина	Наименование лаборатории	Перечень основного оборудования
Введение в специальность	Компьютерный класс	Компьютерное оборудование с программным обеспечением КОМПАС
Основы теории автоматического управления	Компьютерный класс	Компьютерное оборудование с программным обеспечением КОМПАС
Техническая механика	Компьютерный класс	Стенд для исследования кинематики механизмов
Технология электронного машиностроения	Лаборатория технологии электронного машиностроения	Металлорежущие станки: токарный, фрезерный, сверлильный, точной
Детали и оборудование электронной промышленности и основы конструирования	Лаборатория оборудования электронной промышленности и основ конструирования	Компьютерное оборудование с программным обеспечением КОМПАС
Оборудование производства изделий электронной техники	Лаборатория оборудования электронной промышленности и основ конструирования	Компьютерное оборудование с программным обеспечением КОМПАС

Основы теории надежности	Компьютерный класс	Компьютерное оборудование с программным обеспечением MATHCAD
Расчет и проектирование оборудования электронной промышленности	Лаборатория оборудования электронной промышленности и основ проектирования	Компьютерное оборудование с программным обеспечением КОМПАС
Автоматизация процессов в электронной промышленности	Лаборатория технологии электронного машиностроения	Станок с программным управлением, устройство управления шаговым приводом и система Н – 22 М
Нанотехнологии	Лаборатория нанотехнологии	Система электронно-лучевого и термического испарения для нанесения металлов

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. (Время доступа в Интернет с рабочих мест ВГТУ для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее двух часов в неделю.)

13 Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

В университете сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Внеучебная работа со студентами способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В университете разработаны и приняты «Концепция воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» и «План воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» с учетом современных требований, а также создания полноценного комплекса программ по организации комфортного социального пространства для гармоничного развития личности молодого человека, становления грамотного профессионала.

Приоритетными направлениями внеучебной работы в университете являются:

* Профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание.

Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строительных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого движения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забота».

* Патриотическое воспитание.

Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков, устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Р.Гвоздевка, Ямное, Скляево).

* Культурно-эстетическое воспитание.

В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самодеятельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхухоль» (с участием коллективов Украины, ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

* Физическое воспитание.

В университете ежегодно проходят спартакиады среди факультетов и учебных групп, итоги которых подводятся на заседаниях Ученого совета университета в конце учебного года.

Ежегодно проводится конференция научных и студенческих работ в сфере профилактики наркомании и наркопреступности, конференция по пропаганде здорового образа жизни.

14 Государственная итоговая аттестация выпускников

Итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы по профилю «Электронное машиностроение» в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» и настоящей основной образовательной программы.

К итоговым государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, завершившее обучение по основной образовательной программе.

При прохождении всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается квалификация (степень) бакалавра и выдается документ государственного образца о высшем профессиональном образовании.

Темы ВКР определяются кафедрой ППЭНЭ университета по согласованию с работодателями. Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач, связанных производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельностью. Выпускнику предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения.

ВКР могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения, а также статей, научных докладов и их тезисов, опубликованных или подготовленных студентом к защите.

ВКР бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин профессионального цикла, а также в процессе прохождения студентом производственных практик. Дипломная работа, в отличие от проекта, имеющего характер опытно-конструкторской работы, должна иметь научно-исследовательскую направленность и быть связана с решением научно-производственных задач

Сроки дипломного проектирования в текущем учебном году устанавливаются в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса.

Содержание ВКР бакалавра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности студента и включать в себя:

- обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора научно-технической литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий;

- теоретическую и (или) экспериментальную части, включающие методы и средства исследований;

- математические модели, расчеты, проектно-конструкторскую и (или) технологическую части;

- анализ полученных результатов;

- выводы и рекомендации;

- список использованной литературы.

Оформление ВКР должно соответствовать определенным требованиям:

- объем пояснительной записки не должен превышать 50 страниц текста, исключая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление;

- цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения;

- к пояснительной записке прилагается аннотация, в которой отражаются основные положения работы;

- пояснительная записка должна иметь подписи студента, руководителя работы, консультанта и визу заведующего выпускающей кафедрой.

– оформление ВКР должно соответствовать стандарту предприятия СТП ВГТУ 004-2003 с изменениями № 64-01.11-1 от 06.02.2007.

Уровень знаний бакалавра оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В результате государственной итоговой аттестации для обучающихся по программе бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

- способность владеть методами анализа, синтеза и расчета характеристик устройств и систем различного функционального назначения (ПКВ-1);

- способность разрабатывать, сопровождать и контролировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники (ПКВ-2);

- способность выполнять расчет и проектирование узлов и деталей технологического оборудования различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПКВ-3).