Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ, СПИНТРОНИКЕ И ФОТОНИКЕ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ" Лицензия №4 от 28.08.2025 г.
УМС ИЯФИТ Протокол №01/08/24-573.1 от 30.08.2024 г.
УМС ЛАПЛАЗ Протокол №01/08-577 от 28.08.2025 г.
НТС ИФИБ Протокол №3.1 от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки (специальность)

[1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
[2] 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
[3] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
[4] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
[5] 14.03.02 Ядерные физика и технологии
[6] 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
[7] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
6	3-4	108-144	30	15	15		12-48	0	Э
Итого	3-4	108-144	30	15	15	7	12-48	0	

АННОТАЦИЯ

Изучение законов электротехники и свойств широкого класса электронных компонентов; изучение статических, импульсных и частотных характеристик полупроводниковых приборов и интегральных схем; изучение основ аналоговой и цифровой схемотехники.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

обучение студентов теоретическим и практическим знаниям основ электротехники и электроники, умению рассчитывать простейшие электрические и электронные схемы, навыкам работы с электронной измерительной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- изучение законов электротехники и свойств широкого класса электронных компонентов;
- изучение статических, импульсных и частотных характеристик полупроводниковых приборов и интегральных схем;
- изучение основ аналоговой и цифровой схемотехники.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям студента:

-естественно-научные знания в объёме средней школы;

-знание физики и высшей математики;

-готовность к анализу электронных схем.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин: математики, физики.

Освоение данной дисциплины необходимо при прохождении производственной практики, выполнении дипломного проектирования, а также при практической работе выпускников.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [2] – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	З-ОПК-1 [2] – Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам У-ОПК-1 [2] – Умение применять основные положения и законы высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности В-ОПК-1 [2] – Владение методами высшей математики и

	естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники
ОПК-1 [7] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 [7] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 [7] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 [7] – Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов
ОПК-1 [5] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 [5] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 [5] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 [5] – Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов
ОПК-1 [4] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	З-ОПК-1 [4] – Знать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и методы математического анализа. У-ОПК-1 [4] – Уметь применять знания основных законов естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики В-ОПК-1 [4] – Владеть методами, способами и приемами решения типичных задач естественнонаучных, общих математических и инженерных дисциплин.

ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	З-ОПК-1 [1] – Знать способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем У-ОПК-1 [1] – Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем В-ОПК-1 [1] – Владеть методами математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
ОПК-1 [3] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	З-ОПК-1 [3] – Знать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и методы математического анализа. У-ОПК-1 [3] – Уметь применять знания основных законов естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники. В-ОПК-1 [3] – Владеть основными методами, способами и приемами решения типичных задач естественнонаучных, общих математических и инженерных дисциплин.
ОПК-1 [6] – Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	З-ОПК-1 [6] – знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы; У-ОПК-1 [6] – уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; В-ОПК-1 [6] – владеть навыками моделирования, математического анализа, а также решать задачи в области естественнонаучных и общеинженерных знаний.
УК-1 [1, 3, 4] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1, 3, 4] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1, 3, 4] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1, 3, 4] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения

	поставленных задач
УК-6 [7] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З-УК-6 [7] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [7] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [7] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения. использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УКЕ-1 [5, 6] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [5, 6] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [5, 6] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [5, 6] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
научно-исследовательский			
математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного	электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, математические модели	ПК-1 [2] - Способен применять простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и	З-ПК-1[2] - Знание физических и математических моделей типовых приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники. ;

проектирования; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; участие в подготовке и подаче заявок по перспективным проектам, грантам в рамках проводимых открытых конкурсов		наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	У-ПК-1[2] - Умение применять физические и математические модели устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; В-ПК-1[2] - Владение стандартными программными средствами компьютерного моделирования устройств и установок электроники и наноэлектроники
анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; участие в планировании и проведении научных исследований в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций; подготовка и представление устных докладов на научных	оптоэлектронные приборы, устройства, установки, функционирующие на принципах нанофотоники; методы их исследования; математические модели; методы представления научных результатов; результаты исследований; программный проект; программный продукт	ПК-1 [2] - Способен применять 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 *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[2] - Знать физические и математические модели типовых приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники; У-ПК-1[2] - Уметь применять физические и математические модели устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; В-ПК-1[2] - Владеть стандартными программными средствами компьютерного моделирования устройств и установок

конференциях, подготовка и представление стендовых докладов на научных конференциях, аргументированная защита научной позиции при докладах на семинарах, участие в подготовке и подаче заявок по перспективным проектам, грантам в рамках проводимых открытых конкурсов			электроники и наноэлектроники
Анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики; элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база и системы преобразования и отображения информации; элементная база и системы на основе наноразмерных и фотоннокристаллических структур; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; оптические системы искусственного интеллекта; устройства и системы компьютерной фотоники	ПК-1 [4] - способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004, 40.011	З-ПК-1[4] - Знать современное состояние развития фотоники и оптоинформатики ; У-ПК-1[4] - уметь анализировать исходные требования при решении задач в области фотоники и оптоинформатики проводить поиск научнотехнической информации по теме решаемой задачи уточнять и корректировать требования к решаемой задаче в области фотоники и оптоинформатики ; В-ПК-1[4] - Владеть навыками анализа простых исследовательских задач в области фотоники и оптоинформатики
Анализ поставленной задачи исследований в области лазерной техники и лазерных	процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая	ПК-2 [3] - Способен к проведению измерений и исследования	З-ПК-2[3] - Знать основы электротехники и электроники,

технологий;- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; проведение экспериментальных исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом; проведение измерений по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов; составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов; осуществление наладки, настройки, юстировки и опытной проверки лазерных приборов и лазерных технологических систем;	биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; программное обеспечение и компьютерное моделирование в лазерной технике и лазерных технологиях.	различных объектов по заданной методике *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	основы теории сигналов, основные физические методы измерений и исследований в области профессиональной деятельности.; У-ПК-2[3] - Уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы и оборудование для проведения исследований и измерений ; В-ПК-2[3] - Владеть методами и приемами исследований, а также навыками измерений по заданной методике в области профессиональной деятельности
проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их	ПК-3 [5] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчеты по анализу результатов и подготовке научных	З-ПК-3[5] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[5] - уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых

	безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,	публикаций *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[5] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией
Экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств	элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики; элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база и системы преобразования и отображения информации; элементная база и системы на основе наноразмерных и фотоннокристаллических структур; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; оптические системы искусственного интеллекта; устройства и системы компьютерной фотоники	ПК-3 [4] - способен к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004, 40.037	З-ПК-3[4] - знать основы теории измерений основы работы с измерительной аппаратурой основы оптикофизических измерений; ; У-ПК-3[4] - Уметь пользоваться основными измерительными и сервисными приборами юстировать оптические установки ; В-ПК-3[4] - Владеть методами и приемами наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем
технологический			
участие в получении и	технологические	ПК-3 [6] - способен	З-ПК-3[6] - знать

использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектировании высокотехнологичных процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления	работать на научно-исследовательском и технологическом оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда; ; У-ПК-3[6] - уметь использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда; ; В-ПК-3[6] - владеть навыками работы на современном аналитическом и технологическом оборудовании.
проектно-конструкторский			
проведение технико-экономического обоснования проектов; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической	электронные приборы, устройства, установки	ПК-4 [2] - Способен подготавливать и оформлять технико-экономического обоснования технологий производства приборов, разработке технических требований для определенного типа технологических операций *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004, 40.011	З-ПК-4[2] - Знание технико-экономических требований к технологии производства приборов микро-и наноэлектроники; У-ПК-4[2] - Умение разрабатывать технические требования к технологическим операциям в области электроники и наноэлектроники; В-ПК-4[2] - Владение навыками технико-экономического обоснования определённых технологических операций в предметной области.

документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ			
Разработка отдельных блоков программ, их отладка и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики	элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики; элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база и системы преобразования и отображения информации; элементная база и системы на основе наноразмерных и фотоннокристаллических структур; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; оптические системы искусственного интеллекта; устройства и системы компьютерной фотоники	ПК-5 [4] - способен к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.018, 29.002	З-ПК-5[4] - Знать общие принципы, правила и методы электрических и оптикофизических измерений ; У-ПК-5[4] - Уметь выбрать метод монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний опытного образца разработать схему для монтажа, настройки, юстировки, испытаний формулировать и обосновывать требования к настройке, наладке, юстировке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники ; В-ПК-5[4] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, юстировки и проведения испытаний
Анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий; участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям; расчет,	разработка лазерных приборов, систем и технологий различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения	ПК-5 [3] - Способен к участию в монтаже, наладке настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники *Основание:* Профессиональный	З-ПК-5[3] - Знать общие принципы, правила и методы электрических и оптикофизических измерений ; У-ПК-5[3] - Уметь выбрать метод монтажа, наладки настройки, юстировки, испытаний опытного образца разработать схему

проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях; разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий		стандарт: 29.002	для монтажа, настройки, юстировки, испытаний формулировать и обосновывать требования к настройке, наладке, юстировке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники ; В-ПК-5[3] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, юстировки и проведения испытаний.
Разработка отдельных блоков программ, их отладка и настройка для решения задач фотоники и оптоинформатики, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики	элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики; элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база и системы преобразования и отображения информации; элементная база и системы на основе наноразмерных и фотоннокристаллических структур; системы	ПК-6 [4] - способен проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.018, 29.004	З-ПК-6[4] - Знать общие принципы, правила и методы поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; У-ПК-6[4] - Уметь подготавливать испытательное оборудование и измерительную аппаратуру, выбрать метод поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; В-ПК-6[4] - Владеть навыками

	оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; оптические системы искусственного интеллекта; устройства и системы компьютерной фотоники		тестирования оборудования, настройки программных средств
Анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий; участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям; расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях; разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий	разработка лазерных приборов, систем и технологий различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения	ПК-6 [3] - Способен проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-6[3] - Знать общие принципы, правила и методы поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; У-ПК-6[3] - Уметь подготавливать испытательное оборудование и измерительную аппаратуру, выбрать метод поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; В-ПК-6[3] - Владеть навыками тестирования оборудования, настройки программных средств
		ПК-4 [2] - Способен	

		подготавливать и оформлять технико-экономического обоснования технологий производства приборов, разработке технических требований для определенного типа технологических операций *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.003	
		ПК-8 [2] - Способен выполнять постановку и эксплуатацию определенного технологического процесса или блока технологических операций по производству материалов и изделий электронной техники *Основание:*	
		ПК-9 [2] - Способен выполнять определенный тип измерительных или контрольных операций при исследовании параметров полупроводниковых приборов и устройств или в технологическом процессе по производству материалов и изделий электронной техники *Основание:*	

производственно-технологический			
контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении и обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-6 [5] - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-6[5] - знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6[5] - уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6[5] - владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования
участие в разработке способов проведения экспериментов по физике элементарных частиц; разработка методов регистрации элементарных частиц, основываясь на различных видах процессов взаимодействия элементарных частиц с веществом.	Разработка и совершенствование современных ускорительно-накопительных комплексов.	ПК-7 [5] - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7[5] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. ; У-ПК-7[5] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств; В-ПК-7[5] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и

			программных средств
внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго - и ресурсосбережения; подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии; организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники	материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, алгоритмы решения типовых задач	ПК-8 [2] - Способен выполнять постановку и эксплуатацию определенного технологического процесса или блока технологических операций по производству материалов и изделий электронной техники *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.008, 40.011	З-ПК-8[2] - Знание технологий сверхбольших интегральных схем, планарных и иных технологий электроники и наноэлектроники; У-ПК-8[2] - Умение выполнять постановку и эксплуатацию определенного технологического процесса или блока технологических операций по производству СБИС, интегральных СВЧ-систем и других изделий электронной техники.; В-ПК-8[2] - Владение технологическими операциями по производству материалов и изделий электронной техники
внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; проведение технологических процессов производства	материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, алгоритмы решения типовых задач	ПК-9 [2] - Способен выполнять определенный тип измерительных или контрольных операций при исследовании параметров полупроводниковых приборов и устройств или в технологическом процессе по производству материалов и	З-ПК-9[2] - Знание параметров полупроводниковых приборов аналоговой, цифровой, радиочастотной и СВЧ-электроники.; У-ПК-9[2] - Умение выполнять исследования параметров полупроводниковых приборов и устройств в микро-

материалов и изделий электронной техники; контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго - и ресурсосбережения; подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии; организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники		изделий электронной техники *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.002, 40.003	и наноэлектронике; В-ПК-9[2] - Владение методами измерений в технологическом процессе по производству материалов и изделий электронной техники

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности (В28)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	6 Семестр						
1	Элементы электротехники	1-8	16/8/8		25	КИ-8	В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9,

							З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2
2	Основные электронные узлы	9-15	14/7/7		25	КИ-15	В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5,

							У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1,

							В-ОПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3
	Итого за 6 Семестр		30/15/15		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	Э	В-ОПК-1, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, З-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1,

							З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	6 Семестр	30	15	15
1-8	**Элементы электротехники**	16	8	8
1	**Электрическая цепь** Электрическая цепь. Пассивные элементы электрической цепи. Источники электрической энергии. Законы Кирхгофа. Применение законов Ома и Кирхгофа при анализе линейной электрической цепи. Синусоидальный ток и его основные характеристики. Метод комплексных амплитуд. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Активная, реактивная и полная мощности.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	1 0	0 0
2	**Методы анализа электрических цепей** Методы анализа электрических цепей. Метод эквивалентного генератора. Метод узловых потенциалов. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики линейных электрических цепей. Последовательный и параллельный резонансный контур. Резонансы токов и напряжений. Векторные диаграммы. Взаимная индуктивность. Анализ индуктивно-связанных цепей. Согласное и встречное включение катушек.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	1 0	0 0
3	**Переходные процессы в электрических цепях, начальные условия** Переходные процессы в электрических цепях, начальные условия. Законы и правила коммуникации. Методы расчёта переходных процессов. Классический метод. Реакция цепи на импульсное воздействие. Преобразование Лапласа и его свойства. Операторный метод. Операторные схемы замещения. Формулы Хевисайда.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	1 0	0 0
4	**Нелинейные элементы, их классификация** Нелинейные элементы, их классификация. Методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока. Последовательное и параллельно-последовательное соединение нелинейных элементов. Метод обращённой характеристики. Метод нагрузочной прямой. Расчёт разветвлённой цепи методом двух узлов. Статическое и дифференциальное сопротивления. Нелинейные модели электронных ламп и транзисторов, модели для малых сигналов.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	1 0	0 0
5	**Полупроводники** Полупроводники. Структуры полупроводников. Энергетические уровни и зоны. Носители заряда.Полупроводниковые переходы и контакты. Электронно-дырочные переходы, их свойства и характеристики.Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Варикапы.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	1 0	4 0
6	**Биполярные транзисторы** Биполярные транзисторы: принцип действия, характеристики и параметры.Полевые транзисторы с p-n переходом и на основе структур металл-диэлектрик-полупроводник, их характеристики и параметры.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	1 0	0 0
7	**Оптоэлектронные приборы**	Всего аудиторных часов		

	Оптоэлектронные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды и оптроны.Интегральные микросхемы. Краткие сведения о технологиях их изготовления.Полупроводниковые и гибридные микросхемы, сравнение по основным параметрам.	2	1	4
		Онлайн		
		0	0	0
8	**Усилители, классификация, основные параметры** Усилители, классификация, основные параметры. Амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные характеристики. Линейные и нелинейные искажения, шумы и помехи.Простейшие транзисторные усилительные каскады. Схемы с общим эмиттером и общим коллектором.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	**Основные электронные узлы**	14	7	7
9	**Обратные связи, их классификация** Обратные связи, их классификация. Влияние обратных связей на основные характеристики и параметры усилителей. Устойчивость цепей с обратными связями. Возникновение возбуждений.	Всего аудиторных часов		
		2	1	4
		Онлайн		
		0	0	0
10	**Интегральные операционные усилители (ОУ)** Интегральные операционные усилители (ОУ). Основные каскады ОУ. Характеристики и параметры ОУ. Операционные усилители общего применения. Специализированные ОУ: прецизионные, быстродействующие, микромощные, мощные, программируемые.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	**Инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные и суммирующие усилители на основе микросхем ОУ** Инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные и суммирующие усилители на основе микросхем ОУ.Усилители на основе ОУ с нелинейными обратимыми связями: логарифмические, экспопотенциальные.	Всего аудиторных часов		
		2	1	3
		Онлайн		
		0	0	0
12	**Цепи на основе ОУ с частотно-независимой обратной связью** Цепи на основе ОУ с частотно-независимой обратной связью: зарядово-чувствительные усилители, дифференциаторы и интеграторы.Активные фильтры. Типы аппроксимаций. Активные звенья, их реализация на ОУ. Генераторы синусоидальных колебаний.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	**Источники питания электронной аппаратуры, требования к ним в экспериментальных физических установках** Источники питания электронной аппаратуры, требования к ним в экспериментальных физических установках. Принципы построения стабилизаторов напряжения и тока. Использование ОУ в стабилизаторах. Интегральные микросхемы стабилизаторов, их основные параметры и особенности применения.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	**Формирователи прямоугольных импульсов.Ключи на биполярных и полевых транзисторах** Формирователи прямоугольных импульсов.Ключи на биполярных и полевых транзисторах.Принципы	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0

	построения генераторов импульсных сигналов. Генераторы импульсов на транзисторах: одновибраторы и мультивибраторы.			
15	**Генераторы импульсных сигналов на микросхемах ОУ** Генераторы импульсных сигналов на микросхемах ОУ: одновибраторы и мультивибраторы.Генераторы линейно-изменяющегося напряжения, общие принципы построения, реализация на основе микросхем ОУ. Логические элементы. Особенности и области применения микросхем.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	**Перспективы электроники** Перспективы электроники	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	6 Семестр
1 - 4	**Изучение электронных приборов и компонентов электронных устройств** Изучение пассивных RC-цепей, а также работа транзистора в усилительном режиме
5 - 8	**Усилительные каскады на транзисторах** Изучение и экспериментальное исследование основных параметров и характеристик простейших усилительных каскадов на биполярном транзисторе с общим эмиттером и общим коллектором
9 - 12	**Усилители на основе микросхем ОУ** Изучение характеристик и параметров интегральных операционных усилителей и исследование цепей, выполненных на их основе
13 - 15	**Логические элементы** Исследование логических элементов основных типов, их параметров, характеристик и способов использования в электронных устройствах

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются тестовые технологии.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного и раздаточного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, а так же выполнение домашнего задания.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	Э, КИ-8, КИ-15
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-15
УК-6	З-УК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	Э, КИ-8, КИ-15
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	КИ-8
	У-ПК-1	КИ-8
	В-ПК-1	КИ-8
ПК-4	З-ПК-4	КИ-8
	У-ПК-4	КИ-8
	В-ПК-4	КИ-8
ПК-8	З-ПК-8	КИ-8
	У-ПК-8	КИ-8
	В-ПК-8	КИ-8

ПК-9	З-ПК-9	КИ-8
	У-ПК-9	КИ-8
	В-ПК-9	КИ-8
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15

	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	**Оценка по 4-х балльной шкале**	**Отметка о зачете**	**Оценка ECTS**
90-100	5 – *«отлично»*	*«зачтено»*	A
85-89	4 – «*хорошо*»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		
60-64			E
ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	*«не зачтено»*	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ D53 Microelectronics : From Fundamentals to Applied Design, Di Paolo Emilio, Maurizio. , Cham: Springer International Publishing, 2016

2. 621.38 М31 Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие для вузов, Масленников В.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

3. ЭИ М31 Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие для вузов, Масленников В.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.38 М31 Микросхемы операционных усилителей и их применение : , Масленников В.В., Москва: МИФИ, 2009

2. 621.38 С79 Основы микроэлектроники : , Степаненко И.П., Москва: Лаборатория Базовых Знаний, 2004

3. ЭИ О-75 Основы схемотехники электронных цепей : лабораторный практикум, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

4. 621.38 Т45 Полупроводниковая схемотехника Т.1 , Титце У., Москва: ДМК Пресс. Додэка, 2008

5. 621.38 Т45 Полупроводниковая схемотехника Т.2 , Титце У., Москва: ДМК Пресс. Додэка, 2008

6. 621.38 П85 Электроника : Курс лекций, Прянишников В.А., СПб: Корона принт, 2000

7. 621.38 П85 Электроника : Полный курс лекций, Прянишников В.А., СПб: Учитель и ученик; Корона принт, 2003

8. 621.38 Г96 Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов, Гусев Ю.М., Гусев В.Г., Москва: Высшая школа, 2008

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Основы электроники (К-1009)

2. Макеты аналоговых и цифровых устройств ()

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Подготовка к лабораторным работам и обработка результатов проводятся в следующем порядке:

Изучение теоретического материала

Ознакомление с устройством лабораторного стенда

Выполнение предварительных расчетов

Самопроверка по контрольным вопросам

Выполнение:

1. К выполнению лабораторной работы (л/р) допускаются студенты:

А) предоставившие к началу занятий подготовку к л/р, содержащую:

- титульный лист,

-краткое описание выполняемой л/р,

схемы изучаемые в данной л/р,

расчетное задание, имеющееся в лабораторном практикуме в разделе «подготовка к работе»,

заранее подготовленные таблицы, куда будут заноситься результаты проведенных измерений,

Б) а также написавшие контрольные тесты на удовлетворительную оценку (критерии | оценки контрольных тестов определяются преподавателем, ведущим л/р),

В) тесты пишутся не более 3 раз с интервалом в 30 минут, после окончания проверки преподавателем предыдущей попытки.

Студенты, не предоставившие к началу занятий подготовку или не написавшие контрольные тесты, к выполнению л/р не допускаются и считаются не выполнившими л/р по неуважительной причине

Для исключения получения неверных результатов, строго следуйте рекомендациям преподавателя, а после выполнения каждого пункта, студент обязан показать результаты измерений преподавателю, ведущему л/р, затем продолжить выполнение л/р.

4. По окончании л/р студент обязан отметить выполнение у преподавателя в

лабораторном журнале и подписать черновик выполнения л/р.

5. Для получения зачета по л/р студент обязан представить отчёт, содержащий:

А) подготовку,

Б) черновик выполнения л/р, подписанный преподавателем,

В) обработку результатов измерений, с определением требуемых параметров и расчётом фактических отклонений экспериментального определения этих параметров от расчётных величин, полученных при выполнении расчётного задания, и построением необходимых графиков,

Г) заключение, которое должно содержать краткие результаты выполнения л/р и анализ полученных результатов (вид полученных зависимостей, причины отклонений полученных результатов от расчётных значений).

Образцы оформления титульного листа, расчётов, графиков, измерений можно посмотреть на информационном стенде в лаборатории К-1009. При построении графиков, если откладываемые величины изменяются на несколько порядков, необходимо использовать десятичный логарифм.

Критерии выставления зачета по л/р определяются преподавателем, ведущим л/р.

Студенты, не сдавшие 2 л/р, к 3-й не допускаются.

9. Сдача л/р происходит в часы проведения занятий, а также по согласованию с преподавателем в часы его работы.

Студент, пропустивший л/р, на следующее занятие должен принести допуск из деканата с указанием причины пропуска занятия и документ (справка), на основании которого причина пропуска считается уважительной.

Студенты, пропустившие л/р по уважительной причине, могут выполнить их > или в течение семестра, по согласованию со своим преподавателем, в часы его работы при наличии свободных мест (в том числе на доп. занятии), или на зачетной неделе, в соответствии с графиком проведения занятий преподавателями на зачетной неделе у любого преподавателя.

Студенты, пропустившие 1-ну л/р по неуважительной причине могут её выполнить на дополнительном занятии. 2-я л/р пропущенная по неуважительной причине (и все последующие) оформляется отдельным контрактом через учебное управление. Контрактные занятия проводятся до начала зачётной недели в часы свободные от основных занятий и согласуются со своим преподавателем дополнительно.

13. Студенты, не получившие зачет по л/р (но выполнившие все л/р), будут иметь возможность сдать оставшиеся работы в соответствии с графиком проведения занятий преподавателями на зачетной неделе у любого преподавателя.

Подготовка к зачету (экзамену) проводится в следующем порядке:

Повторение теоретического материала

Решение задач

Самопроверка по контрольным вопросам из «Лабораторного практикума по основам схемотехники электронных цепей».

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Лабораторные работы проводятся в следующем порядке:

1. К выполнению лабораторной работы (л/р) допускаются студенты:

А) предоставившие к началу занятий подготовку к л/р, содержащую:

- титульный лист,

-краткое описание выполняемой л/р,

- схемы изучаемые в данной л/р,

- расчетное задание, имеющееся в лабораторном практикуме в разделе «подготовка к работе»,

- заранее подготовленные таблицы, куда будут заноситься результаты проведенных измерений,

Б) а также написавшие контрольные тесты на удовлетворительную оценку (критерии | оценки контрольных тестов определяются преподавателем, ведущим л/р),

В) тесты пишутся не более 3 раз с интервалом в 30 минут, после окончания проверки преподавателем предыдущей попытки.

2. Студенты, не предоставившие к началу занятий подготовку или не написавшие контрольные тесты, к выполнению л/р не допускаются и считаются не выполнившими л/р по неуважительной причине

3. Для исключения получения неверных результатов, строго следуйте рекомендациям преподавателя, а после выполнения каждого пункта, студент обязан показать результаты измерений преподавателю, ведущему л/р, затем продолжить выполнение л/р.

4. По окончании л/р студент обязан отметить выполнение у преподавателя в лабораторном журнале и подписать черновик выполнения л/р.

5. Для получения зачета по л/р студент обязан представить отчёт, содержащий:

А) подготовку,

Б) черновик выполнения л/р, подписанный преподавателем,

В) обработку результатов измерений, с определением требуемых параметров и расчётом фактических отклонений экспериментального определения этих параметров от расчётных величин, полученных при выполнении расчётного задания, и построением необходимых графиков,

Г) заключение, которое должно содержать краткие результаты выполнения л/р и анализ полученных результатов (вид полученных зависимостей, причины отклонений полученных результатов от расчётных значений).

6. Образцы оформления титульного листа, расчётов, графиков, измерений можно посмотреть на информационном стенде в лаборатории К-1009. При построении графиков, если откладываемые величины изменяются на несколько порядков, необходимо использовать десятичный логарифм.

7. Критерии выставления зачета по л/р определяются преподавателем, ведущим л/р.

8. Студенты, не сдавшие две л/р, к третьей не допускаются.

9. Сдача л/р происходит в часы проведения занятий, а также по согласованию с преподавателем в часы его работы.

10. Студент, пропустивший л/р, на следующее занятие должен принести допуск из деканата с указанием причины пропуска занятия и документ (справка), на основании которого причина пропуска считается уважительной.

11. Студенты, пропустившие л/р по уважительной причине, могут выполнить их или в течение семестра, по согласованию со своим преподавателем, в часы его работы при наличии свободных мест (в том числе на доп. занятии), или на зачетной неделе, в соответствии с графиком проведения занятий преподавателями на зачетной неделе у любого преподавателя.

12. Студенты, пропустившие одну л/р по неуважительной причине могут её выполнить на дополнительном занятии. вторая л/р, пропущенная по неуважительной причине (и все последующие) на зачётной неделе в часы, свободные от основных занятий и согласуются со своим преподавателем дополнительно.

13. Студенты, не получившие зачет по л/р (но выполнившие все л/р), будут иметь возможность сдать оставшиеся работы в соответствии с графиком проведения занятий преподавателями на зачетной неделе у любого преподавателя.

Автор(ы):

Мещеряков Вячеслав Викторович, к.т.н., доцент

Рецензент(ы):

Решетов Владимир Николаевич, к.ф-м.н., доцент