

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 НТС ИНТЭЛ

Протокол № 4

от 23.07.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
6	4	144	30	15	15		30-39	0	Э
Итого	4	144	30	15	15	15	30-39	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

Данная учебная дисциплина имеет определенные требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям студента:

- естественно-научные знания в объеме средней школы;
- знание физики и высшей математики;
- готовность к анализу электронных схем.

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

- Математика,
- Физика.

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 [1] – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам У-ОПК-1 [1] – Умение применять основные положения и законы высшей математики, общей и теоретической

	физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности В-ОПК-1 [1] – Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники
--	---

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 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	электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, математические модели	ПК-1 [1] - 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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[1] - Знание физических и математических моделей типовых приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники. ; У-ПК-1[1] - Умение применять физические и математические модели устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; В-ПК-1[1] - Владение стандартными программными средствами компьютерного моделирования устройств и установок электроники и наноэлектроники
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 документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	электронные приборы, устройства, установки	ПК-4 [1] - Способен подготавливать и оформлять технико-экономического обоснования технологий производства приборов, разработке технических требований для определенного типа технологических операций <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.011	З-ПК-4[1] - Знание технико-экономических требований к технологии производства приборов микро-и нанoeлектроники; У-ПК-4[1] - Умение разрабатывать технические требования к технологическим операциям в области электроники и нанoeлектроники; В-ПК-4[1] - Владение навыками технико-экономического обоснования определённых технологических операций в предметной области.
производственно-технологический			
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;	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 [1] - Способен выполнять постановку и эксплуатацию определенного технологического процесса или блока технологических операций по производству материалов и изделий электронной техники <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 29.008, 40.011	З-ПК-8[1] - Знание технологий сверхбольших интегральных схем, планарных и иных технологий электроники и нанoeлектроники; У-ПК-8[1] - 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[1] - Владение

подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии; организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники			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 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-9 [1] - 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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.002, 40.003, 40.037	3-ПК-9[1] - Знание параметров полупроводниковых приборов аналоговой, цифровой, радиочастотной и СВЧ-электроники.; У-ПК-9[1] - Умение выполнять исследования параметров полупроводниковых приборов и устройств в микро- и нанoeлектронике; В-ПК-9[1] - Владение методами измерений в технологическом процессе по производству материалов и изделий электронной техники

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное	Создание условий,	1.Использование воспитательного

воспитание	обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности (B28)	потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования культуры лазерной безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с лазерным оборудованием. - формирования культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности и имеющими повышенный уровень опасности через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе на оборудовании для исследования высокотемпературной плазмы.
------------	---	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>6 Семестр</i>						
1	Элементы электротехники	1-8	16/8/8		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Основные	9-15	14/7/7		25	КИ-15	3-ОПК-1,

	электронные узлы						У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		30/15/15		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	Э	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9

* – 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.
	<i>6 Семестр</i>	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	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0

	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.			
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	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Переходные процессы в электрических цепях, начальные условия Переходные процессы в электрических цепях, начальные условия. Законы и правила коммутации. 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	1	0
		Онлайн		
		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 сопротивление. Нелинейные модели электронных ламп и транзисторов, модели для малых сигналов.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		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	1	4
		Онлайн		
		0	0	0
6	Биполярные транзисторы Биполярные транзисторы: принцип действия, характеристики и параметры. Полевые транзисторы с р-п переходом и на основе структур металл-диэлектрик-полупроводник, их характеристики и параметры.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	Оптоэлектронные приборы Оптоэлектронные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды и оптроны. Интегральные микросхемы. Краткие сведения о технологиях их изготовления. Полупроводниковые и гибридные микросхемы, сравнение по основным параметрам.	Всего аудиторных часов		
		2	1	4
		Онлайн		
		0	0	0
8	Усилители, классификация, основные параметры Усилители, классификация, основные параметры. Амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		

	характеристики. Линейные и нелинейные искажения, шумы и помехи. Простейшие транзисторные усилительные каскады. Схемы с общим эмиттером и общим коллектором.	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, микроомные, 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, экспоненциальные.	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 построения генераторов импульсных сигналов. Генераторы импульсов на транзисторах: одновибраторы и мультивибраторы.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
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.	Всего аудиторных часов		
		2	1	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Логические элементы. Особенности и области применения микросхем.			
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
	<i>6 Семестр</i>
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

и реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий 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

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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,
60-64			

			недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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 M31 Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие для вузов, Масленников В.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. ЭИ M31 Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие для вузов, Масленников В.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.38 M31 Микросхемы операционных усилителей и их применение : , Масленников В.В., Москва: МИФИ, 2009
2. 621.38 C79 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 T45 Полупроводниковая схемотехника Т.1 , Титце У., Москва: ДМК Пресс. Додэка, 2008
5. 621.38 T45 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 отчет, 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