

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО НТС ИНТЭЛ

Протокол № 2

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Направление подготовки  
(специальность)

- [1] 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
[2] 03.03.01 Прикладные математика и физика  
[3] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/В | СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|---|-----------|-----------|--|
| 6       | 3-4                    | 108-<br>144                | 30           | 15                        | 15                       |   | 21-39     | 0         | Э  |
| Итого   | 3-4                    | 108-<br>144                | 30           | 15                        | 15                       | 7                                       | 21-39     | 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 [3] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной | З-ОПК-1 [3] – Знать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и методы математического анализа.<br>У-ОПК-1 [3] – Уметь применять знания основных законов естественнонаучных и инженерных дисциплин, |

|   |  |
|---|--|
| <p>деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p> | <p>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<br/>В-ОПК-1 [3] – Владеть методами, способами и приемами решения типичных задач естественнонаучных, общих математических и инженерных дисциплин.</p>   |
| <p>ОПК-1 [1] – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>  | <p>В-ОПК-1 [1] – Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники<br/>З-ОПК-1 [1] – Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам<br/>У-ОПК-1 [1] – Умение применять основные положения и законы высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности</p>   |
| <p>УК-1 [3] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>  | <p>З-УК-1 [3] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа<br/>У-УК-1 [3] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br/>В-УК-1 [3] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p> |

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

| <p><b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b></p>  | <p><b>Объект или область знания</b></p>  | <p><b>Код и наименование профессиональной компетенции;<br/>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b></p>             | <p><b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b></p>  |
|---|--|---|--|
| <p>научно-исследовательской</p>   |  |   |  |
| <p>Анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и</p> | <p>Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и</p> | <p>ПК-1 [3] - способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики<br/><br/><i>Основание:</i></p> | <p>З-ПК-1[3] - Знать современное состояние развития фотоники и оптоинформатики ;<br/>У-ПК-1[3] - уметь анализировать исходные требования</p> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| патентных источников  | оптоинформатики   | Профессиональный стандарт: 40.011  | 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[3] - Владеть навыками анализа простых исследовательских задач в области фотоники и оптоинформатики                  |
| Экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств   | Прикладные и опытно-конструкторские разработки в области фотоники и оптоинформатики       | ПК-3 [3] - способен к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 40.037   | З-ПК-3[3] - знать основы теории измерений основы работы с измерительной аппаратурой основы оптикофизических измерений; ; У-ПК-3[3] - Уметь пользоваться основными измерительными и сервисными приборами юстировать оптические установки ; В-ПК-3[3] - Владеть методами и приемами наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем |
| научно-исследовательский  |   |  |  |
| математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; участие в | 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 | 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   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>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; организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятий</p> |  | <p>использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 40.011</p>                | <p>модели устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;<br/>В-ПК-1[1] - Владение стандартными программными средствами компьютерного моделирования устройств и установок электроники и наноэлектроники</p>   |
| <p>Выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты</p>   | <p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса</p> | <p>ПК-4 [2] - Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 40.044, 40.104</p> | <p>З-ПК-4[2] - Знать основные методики и методы исследования в сфере своей профессиональной деятельности ;<br/>У-ПК-4[2] - Уметь анализировать и критически оценивать применяемые методики и методы исследования.;<br/>В-ПК-4[2] - Владеть навыками выбора и критической оценки применяемых методик и методов исследования в сфере своей профессиональной деятельности</p> |
| <p>проектно-конструкторский</p>  |  |   |  |
| <p>проведение технико-экономического</p>   | <p>электронные приборы,</p>  | <p>ПК-4 [1] - Способен подготавливать и</p>   | <p>З-ПК-4[1] - Знание технико-экономических</p>  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>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</p> | <p>устройства, установки</p>   | <p>оформлять технико-экономического обоснования технологий производства приборов, разработке технических требований для определенного типа технологических операций</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 29.008, 40.011</p> | <p>требований к технологии производства приборов микро-и наноэлектроники; У-ПК-4[1] - Умение разрабатывать технические требования к технологическим операциям в области электроники и наноэлектроники; В-ПК-4[1] - Владение навыками технико-экономического обоснования определённых технологических операций в предметной области.</p>  |
| <p>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</p>  | <p>Создание и разработка новых приборов, элементной базы, систем и технологий фотоники и оптоинформатики</p> | <p>ПК-5 [3] - способен к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 29.002</p>      | <p>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 для монтажа, настройки, юстировки, испытаний формулировать и обосновывать требования к настройке, наладке, юстировке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники ;</p> |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | 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  | Создание и разработка новых приборов, элементной базы, систем и технологий фотоники и оптоинформатики   | ПК-6 [3] - способен проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 29.004                   | 3-ПК-6[3] - Знать общие принципы, правила и методы поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ;<br>У-ПК-6[3] - Уметь подготавливать испытательное оборудование и измерительную аппаратуру, выбрать метод поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ;<br>В-ПК-6[3] - Владеть навыками тестирования оборудования, настройки программных средств |
| 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 | 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<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 29.005, 40.011 | 3-ПК-8[1] - Знание технологий сверхбольших интегральных схем, планарных и иных технологий электроники и наноэлектроники;<br>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.;<br>В-ПК-8[1] - Владение                                     |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>ресурсосбережения;<br/>подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии;<br/>организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники</p>   |  |  | <p>технологическими операциями по производству материалов и изделий электронной техники</p>  |
| <p>Квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров</p> | <p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса</p> | <p>ПК-8 [2] - Способен находить оптимальные решения при создании новой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104</p> | <p>З-ПК-8[2] - Знать основные методы и принципы экспертизы продукции в сфере своей профессиональной деятельности. ;<br/>У-ПК-8[2] - Уметь находить оптимальные решения при создании новой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности.;<br/>В-ПК-8[2] - Владеть навыками нахождения оптимальных решений при создании новой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности</p> |
| <p>внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий</p>  | <p>материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические</p>  | <p>ПК-9 [1] - Способен выполнять определенный тип измерительных или контрольных операций при исследовании параметров полупроводниковых приборов и устройств или в технологическом</p>  | <p>З-ПК-9[1] - Знание параметров полупроводниковых приборов аналоговой, цифровой, радиочастотной и СВЧ-электроники.;<br/>У-ПК-9[1] - Умение выполнять исследования</p>   |



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p>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</p> | <p>процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, алгоритмы решения типовых задач</p>  | <p>процессе по производству материалов и изделий электронной техники</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 29.002, 40.003</p>  | <p>параметров полупроводниковых приборов и устройств в микро- и наноэлектронике; В-ПК-9[1] - Владение методами измерений в технологическом процессе по производству материалов и изделий электронной техники</p>  |
| <p>Участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей</p>  | <p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса</p> | <p>ПК-9 [2] - Способен к математическому и компьютерному моделированию объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 06.001</p> | <p>3-ПК-9[2] - Знать основные методы и принципы математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной пред-метной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов. ; У-ПК-9[2] - Уметь использовать математическое и компьютерное</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | <p>моделирования для описания свойств и характеристик объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области, профессионально интерпретировать смысл полученного результата.;</p> <p>В-ПК-9[2] - Владеть методами математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>                                    |
| проектный  |  |   |  |
| <p>Разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета</p> | <p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса</p> | <p>ПК-11 [2] - Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию: план работ, техническое задание и научно-технический отчет в соответствии с требованиями работодателя.</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 26.003, 40.011, 40.044, 40.104</p> | <p>З-ПК-11[2] - Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, принципы разработки технической документации. ;</p> <p>У-ПК-11[2] - Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя;</p> <p>В-ПК-11[2] - Владеть навыками разработки плана исследования и технической документации.</p> |

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания            | Задачи воспитания (код)  | Воспитательный потенциал дисциплин  |
|--|--|---|
| Интеллектуальное воспитание            | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)  | Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.   |
| 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 (B14) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p> |



|   |                            |     |        |  |    |      |  |
|---|----------------------------|-----|--------|--|----|------|--|
|   | <i>6 Семестр</i>           |     |        |  |    |      |  |
| 1 | Элементы<br>электротехники | 1-8 | 16/8/8 |  | 25 | КИ-8 | 3-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-<br>1,<br>В-<br>ОПК-<br>1,<br>3-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-<br>1,<br>В-<br>ОПК-<br>1,<br>3-ПК-<br>1,<br>У-<br>ПК-1,<br>В-<br>ПК-1,<br>3-ПК-<br>1,<br>У-<br>ПК-1,<br>В-<br>ПК-1,<br>3-ПК-<br>3,<br>У-<br>ПК-3,<br>В-<br>ПК-3,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>5,<br>У- |

|   |                              |      |        |  |    |       |  |
|---|------------------------------|------|--------|--|----|-------|--|
|   |                              |      |        |  |    |       | ПК-5,<br>В-<br>ПК-5,<br>З-ПК-<br>6,<br>У-<br>ПК-6,<br>В-<br>ПК-6,<br>З-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>З-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>З-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>З-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9,<br>З-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9,<br>З-ПК-<br>11,<br>У-<br>ПК-<br>11,<br>В-<br>ПК-<br>11,<br>З-УК-<br>1,<br>У-<br>УК-1,<br>В-<br>УК-1 |
| 2 | Основные<br>электронные узлы | 9-15 | 14/7/7 |  | 25 | КИ-15 | З-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-   |

|  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  | 1,<br>В-<br>ОПК-<br>1,<br>3-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-<br>1,<br>В-<br>ОПК-<br>1,<br>3-ПК-<br>1,<br>У-<br>ПК-1,<br>В-<br>ПК-1,<br>3-ПК-<br>1,<br>У-<br>ПК-1,<br>В-<br>ПК-1,<br>3-ПК-<br>3,<br>У-<br>ПК-3,<br>В-<br>ПК-3,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>5,<br>У-<br>ПК-5,<br>В-<br>ПК-5,<br>3-ПК-<br>6,<br>У- |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

|  |   |  |          |  |    |   |  |
|--|---|--|----------|--|----|---|--|
|  |   |  |          |  |    |   | ПК-6,<br>В-<br>ПК-6,<br>З-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>З-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>З-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9,<br>З-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9,<br>З-ПК-<br>11,<br>У-<br>ПК-<br>11,<br>В-<br>ПК-<br>11,<br>З-УК-<br>1,<br>У-<br>УК-1,<br>В-<br>УК-1 |
|  | <i>Итого за 6 Семестр</i>                   |  | 30/15/15 |  | 50 |   |  |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b> |  |          |  | 50 | Э | З-ПК-<br>1,<br>У-<br>ПК-1,<br>В-<br>ПК-1,<br>З-ПК-<br>3,<br>У-<br>ПК-3,  |



|  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  | В-<br>ПК-3,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>5,<br>У-<br>ПК-5,<br>В-<br>ПК-5,<br>3-ПК-<br>6,<br>У-<br>ПК-6,<br>В-<br>ПК-6,<br>3-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>3-ПК-<br>8,<br>У-<br>ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>3-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9,<br>3-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9,<br>3-ПК-<br>11, |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

|  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  | У-ПК-11, В-ПК-11, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-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

| Недел | Темы занятий / Содержание | Лек., | Пр./сем. | Лаб., |
|-------|---------------------------|-------|----------|-------|
|-------|---------------------------|-------|----------|-------|

| и          |  | час.                   | , час. | час. |
|------------|--|------------------------|--------|------|
|            | <i>6 Семестр</i>   | 30                     | 15     | 15   |
| <b>1-8</b> | <b>Элементы электротехники</b>   | 16                     | 8      | 8    |
| 1          | <b>Электрическая цепь</b><br>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                      | 1      | 0    |
|            |  | Онлайн                 |        |      |
|            |  | 0                      | 0      | 0    |
| 2          | <b>Методы анализа электрических цепей</b><br>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          | <b>Переходные процессы в электрических цепях, начальные условия</b><br>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          | <b>Нелинейные элементы, их классификация</b><br>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          | <b>Полупроводники</b><br>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          | <b>Биполярные транзисторы</b><br>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          | <b>Оптоэлектронные приборы</b><br>Оптоэлектронные приборы: фоторезисторы, фотодиоды,   | Всего аудиторных часов |        |      |
|            |  | 2                      | 1      | 4    |

|      |   |                        |   |   |
|------|---|------------------------|---|---|
|      | фототранзисторы, светодиоды и оптроны. Интегральные микросхемы. Краткие сведения о технологиях их изготовления. Полупроводниковые и гибридные микросхемы, сравнение по основным параметрам.   | Онлайн                 |   |   |
|      |   | 0                      | 0 | 0 |
| 8    | <b>Усилители, классификация, основные параметры</b><br>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 | <b>Основные электронные узлы</b>  | 14                     | 7 | 7 |
| 9    | <b>Обратные связи, их классификация</b><br>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   | <b>Интегральные операционные усилители (ОУ)</b><br>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   | <b>Инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные и суммирующие усилители на основе микросхем ОУ</b><br>Инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные и суммирующие усилители на основе микросхем ОУ. Усилители на основе ОУ с нелинейными обратимыми связями: логарифмические, экспотенциальные.  | Всего аудиторных часов |   |   |
|      |   | 2                      | 1 | 3 |
|      |   | Онлайн                 |   |   |
|      |   | 0                      | 0 | 0 |
| 12   | <b>Цепи на основе ОУ с частотно-независимой обратной связью</b><br>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   | <b>Источники питания электронной аппаратуры, требования к ним в экспериментальных физических установках</b><br>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   | <b>Формирователи прямоугольных импульсов. Ключи на биполярных и полевых транзисторах</b><br>Формирователи прямоугольных импульсов. Ключи на биполярных и полевых транзисторах. Принципы построения генераторов импульсных сигналов. Генераторы импульсов на транзисторах: одновибраторы и   | Всего аудиторных часов |   |   |
|      |   | 2                      | 1 | 0 |
|      |   | Онлайн                 |   |   |
|      |   | 0                      | 0 | 0 |

|    |  |                        |   |   |
|----|--|------------------------|---|---|
|    | мультивибраторы.   |                        |   |   |
| 15 | <b>Генераторы импульсных сигналов на микросхемах ОУ</b><br>Генераторы импульсных сигналов на микросхемах ОУ:<br>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 | <b>Перспективы электроники</b><br>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   | <b>Изучение электронных приборов и компонентов электронных устройств</b><br>Изучение пассивных RC-цепей, а также работа транзистора в усилительном режиме   |
| 5 - 8   | <b>Усилительные каскады на транзисторах</b><br>Изучение и экспериментальное исследование основных параметров и характеристик простейших усилительных каскадов на биполярном транзисторе с общим эмиттером и общим коллектором |
| 9 - 12  | <b>Усилители на основе микросхем ОУ</b><br>Изучение характеристик и параметров интегральных операционных усилителей и исследование цепей, выполненных на их основе  |
| 13 - 15 | <b>Логические элементы</b><br>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-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                    |
| 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                    |
| ОПК-1       | В-ОПК-1             | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | З-ОПК-1             | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ОПК-1             | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-1        | З-ПК-1              | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-1              | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-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        | В-ПК-8              | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | З-ПК-8              | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-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                    |

|       |         |                |
|-------|---------|----------------|
| ПК-11 | З-ПК-11 | Э, КИ-8, КИ-15 |
|       | У-ПК-11 | Э, КИ-8, КИ-15 |
|       | В-ПК-11 | 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, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.    |
| 60-64        |                               |             |   |
| 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, Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ М31 Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. 621.38 М31 Основная элементная база электронных устройств : учебное пособие для вузов, В. В. Масленников, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 621.38 Т45 Полупроводниковая схемотехника Т.1 , , Москва: ДМК Пресс. Додэка, 2008
2. 621.38 Т45 Полупроводниковая схемотехника Т.2 , , Москва: ДМК Пресс. Додэка, 2008
3. 621.38 П85 Электроника : Полный курс лекций, В. А. Прянишников, СПб: Учитель и ученик; Корона принт, 2003
4. 621.38 М31 Микросхемы операционных усилителей и их применение : , В. В. Масленников, Москва: МИФИ, 2009
5. 621.38 Г96 Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов, В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев , Москва: Высшая школа, 2008
6. 621.38 П85 Электроника : Курс лекций, Прянишников В.А., СПб: Корона принт, 2000
7. ЭИ О-75 Основы схемотехники электронных цепей : лабораторный практикум, ред. : В. В. Масленников, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
8. 621.38 С79 Основы микроэлектроники : , Степаненко И.П., Москва: Лаборатория Базовых Знаний, 2004

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

<https://online.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 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).

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