**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И** **ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ** |
| Начальник отделения ЯФиТ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Самохин |
| «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Электроника |
| *название дисциплины* |
|  |
| для студентов направления подготовки |
|  |
| 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика |
| *Код и название специальности* |
|  |
|  |
| профиля |
| *Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС* |
| *название специализации* |
|  |
|  |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 20\_\_г.**

Программа составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Программу составили:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Типикин Е.Г., доцент

Рецензент:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Руденко А.В., ст. преподаватель

Программа рассмотрена на заседании отделения ЯФиТ(О)

(протокол № от « » 201 г.)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Начальник отделения ЯФиТ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Самохин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций | **Результаты освоения ООП**  **Содержание компетенций\*** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине\*\*** |
| ПК-6 | способность к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции | Знать:  Назначение, устройство и принцип работы обслуживаемых систем и оборудования  Уметь:  Выявлять неисправности в работе систем и оборудования  Владеть:  Навыками поддержания исправного состояния и своевременного представления на техническое обслуживание систем, оборудования, приборов, средств вычислительной техники |

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части. Индекс дисциплины: Б1.В.ОД.5

Для изучения дисциплины необходимы знание, умение и навыки, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин математика и физика в средней школе и ВУЗе:

Математика: тригонометрия, линейная алгебра, элементарные функции и их графики, принципы дифференцирования и интегрирования, вектора и работа с ними, принципы решения дифференциальных уравнений, преобразования Лапласа и Фурье.

Физика: основные понятия, определения и законы, относящиеся к разделу физики «электричество» и «магнетизм».

В результате освоения дисциплины студент должен получить базовые знания в объеме, необходимом для освоения базовых знаний в области электротехники, предусмотренных для проектирования ядерных реакторов и контроля ядерных материалов.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Форма обучения** (вносятся данные по реализуемым формам) | |
| **Очная** | **Заочная** |
| **Семестр** | **Курс** |
| **№ 5** | **№** |
| **Количество часов на вид работы:** | |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем** |  |  |
| **Аудиторные занятия *(всего)*** | 48 |  |
| В том числе: |  |  |
| *лекции*  *(лекции в интерактивной форме)* | 16 |  |
| *практические занятия*  *(практические занятия в интерактивной форме)* | 16 |  |
| *лабораторные занятия* | 16 |  |
| **Промежуточная аттестация** |  |  |
| В том числе: |  |  |
| *зачет* | **-** |  |
| *экзамен* | 5 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся *(всего)*** | 78 |  |
| В том числе: |  |  |
| *проработка учебного (теоретического) материала* | 15 |  |
| *выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)* | 15 |  |
| *подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)* | 24 |  |
| *подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра)* | 24 |  |
|  |  |  |
| **Всего (часы):** | **180** |  |
| **Всего (зачетные единицы):** | **5** |  |

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела /темы дисциплины | Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам) | | | | | | | | | |
| Очная форма обучения | | | | | Заочная форма обучения | | | | |
| Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО | Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО |
| 1. | Электроника |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. | **Элементная база современных электронных устройств** | 2 | 4 | 10 |  | 20 |  |  |  |  |  |
| 1.2. | **Усилители электрических сигналов.** | 4 | 4 | 3 |  | 10 |  |  |  |  |  |
| 1.3. | **Источники вторичного питания** | 4 | 4 | 3 |  | 12 |  |  |  |  |  |
| 1.4. | **Импульсные и автогенераторные устройства.** | 2 |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |
| 1.5. | **Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.** | 2 | 2 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |
| 1.6. | **Электрические измерения и приборы** | 2 | 2 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |
|  | **Итого за семестр:** | **16** | **16** | **16** |  | **78** |  |  |  |  |  |

*Прим.: Лек – лекции, Пр – практическиезанятия /семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся, Внеауд.-внеаудиторные занятия.*

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

**Лекционный курс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| 1. | Электроника | |
| 1.1. | **Элементная база современных электронных устройств** | Представление о зонной теории полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Идеальный p-n переход и его ВАХ. Пробой p-n перехода. Емкость p-n перехода.Полупроводниковые диоды.  Классификация и система обозначений полупроводниковых диодов. Выпрямительные, универсальные, импульсные, туннельные диоды, стабилитроны, варикапы. Назначение, ВАХ, параметры и область применения диодов. Условие графического обозначения диодов на схемах.  Биполярные транзисторы.  Устройство и разновидность транзисторов. Физические процессы в транзисторах. Эффект модуляции толщины базы. Схемы включения транзисторов. Входные и выходные ВАХ. Схемы замещения транзистора.  Классификация и система обозначений биполярных транзисторов. Условное графическое изображение транзисторов на схемах.  Полевые транзисторы.  Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом и МДП (МОП) структурой. Устройство, принцип действия, ВАХ, параметры, область применения. Классификация и система обозначений полевых транзисторов. Условное графическое обозначение на схемах.  Оптоэлектронные приборы.  Источники оптического излучения. Приемники оптического излучения. Оптроны. Устройства отображения информации. Индикаторы на основе светодиодов и электронно-лучевых трубок, люминесцентные, газоразрядные и жидкокристаллические индикаторы. |
| 1.2. | **Усилители электрических сигналов.** | Назначение, классификация, основные характеристики и параметры. Режимы работы усилителей. Обратная связь в усилителях и стабилизация режимов работы. Однокаскадные усилители на транзисторах. Многокаскадные усилители, особенности выходных каскадов усилителей. Дифференциальный каскад. Источники тока для дифференциального каскада. Операционные усилители (ОУ). Идеальный и реальный ОУ. Параметры реальных ОУ. Основные схемы включения ОУ. Примеры применения. |
| 1.3. | **Источники вторичного питания** | Назначение и классификация. Первичные источники питания. Структура, параметры и характеристики вторичных источников питания. Выпрямители:однополупериодные, двухполупериодные и выпрямители с умножением напряжения. Сглаживающие фильтры. Стабилизация напряжения (параметрические, компенсационные и импульсные стабилизаторы). Интегральные стабилизаторы напряжения. |
| 1.4. | **Импульсные и автогенераторные устройства.** | Преимущества передачи информации в виде импульсов. Ключевой режим работы транзистора. Нелинейный режим работы операционного усилителя. Компараторы. Мультивибратор на операционном усилителе. Генераторы линейно изменяющихся напряжений.  Генераторы гармонических колебаний |
| 1.5. | **Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.** | Основные логические операции и их реализация. Базовые элементы ДТЛ, ТТЛ (ТТЛШ) и МОП логики.  Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Микропроцессоры. |
| 1.6. | **Электрические измерения и приборы** | Значение электрических измерений. Меры, измерительные приборы и методы измерения. Погрешности измерения и классы точности. Системы измерительных приборов**.** |

**Практические/семинарские занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| 2. | Электроника | |
| 2.1. | **Элементная база современных электронных устройств** | Полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы. |
| 2.2. | Усилители электрических сигналов | Усилительные устройства |
| 2.3. | **Источники вторичного питания** | Источника вторичного питания |
| 2.4. | **Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.** | Микропроцессоры в электронике |
| 2.5. | **Электрические измерения и приборы** | Виды приборов для проведения электрических измерений |

Лабораторные занятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Название лабораторной работы |
| 2. | Электроника | |
| 2.1. | **Элементная база современных электронных устройств** | Устройство, принципы работы, разновидности и основные параметры диодов |
| 2.2. | **Усилители электрических сигналов.** | Устройство, принципы работы и основные параметры биполярных транзисторов. |
| 2.3. | **Источники вторичного питания** | Устройство, принципы работы и основные параметры полевых транзисторов. |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

*Учебно-методические пособия*

1. Деменков В.Г., Типикин Е.Г. Переходные процессы в линейных электрических цепях первого порядка. Учебное пособие по курсам «Электротехника и электроника» и «Теоретические основы электротехники». –Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2010.- 52с.
2. Абакумов А.А., Особливец Л.К., Типикин Е.Г.Основы теории электрических цепей. Лабораторный практикум по курсу «Электротехника и электроника».- Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012,- 76 с.
3. Абакумов А.А., Особливец Л.К., Типикин Е.Г.Электрические машины. Лабораторный практикум по курсу «Электротехника и электроника».- Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012,- 76 с.
4. Абакумов А.А., Особливец Л.К., Типикин Е.Г. Сборник тестовых заданий по курсу «Электротехника и электроника». – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ. 2014.-66с.
5. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Электротехника и электроника» – <http://iate.obninsk.ru/node/5230>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электротехника и электроника»

***Электроника***

***6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части)** | **Наименование**  **оценочного**  **средства** |
| 1. | Элементная база современных электронных устройств | Способность к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции  (ПК-6) | Выполнение контрольных работ.  Выполнение и защита лабораторных работ  Домашнее расчетное задание |
| 2. | Усилители электрических сигналов |
| 3 | Источники вторичного питания |
| 4 | Основы цифровой электроники |
|  | Экзамен |  | Экзаменационный билет |
|  | Всего: 3 | | |

***6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

***6.2.1 Экзамен***

а)Типовые вопросы к экзамену

1. Полупроводники. Основные положения теории электропроводности. Собственная и примесная проводимость полупроводника.
2. p-n-переход. Электрические процессы в p-n переходе.
3. Вольтамперная характеристика p-n перехода. Диоды, классификация диодов.
4. Пробой p-n-перехода. Стабилитроны. Их основные параметры, схемное обозначение. Параметрический стабилизатор напряжения.
5. Емкость p-n-перехода. Варикапы.
6. Биполярные транзисторы. Устройство, основные параметры, схемное обозначение. Схемы включения и режимы работы биполярного транзистора.
7. Электрические процессы в биполярном транзисторе, включенном по схеме с общей базой.
8. Биполярный транзистор как четырехполюсник. Система H-параметров, их смысл. Схема замещения биполярного транзистора.
9. Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом. Устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, основные параметры, схемное обозначение.
10. МДП транзистор. Устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, основные параметры, схемное обозначение.
11. Усилители электрических сигналов. Основные понятия, определения , параметры и разновидности усилителей.
12. Обратная связь в усилителях.
13. Простейший усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Схема. Выбор и назначение элементов.
14. Операционные усилители и их основные характеристики.
15. Реализация типовых звеньев на операционном усилителе.
16. Вторичные источники электропитания. Назначение, принципы построения.
17. Вторичные источники электропитания. Выпрямители.
18. Вторичные источники электропитания. Стабилизаторы напряжения.
19. Импульсные устройства. Параметры импульсов. Представление непрерывных сигналов с помощью импульсов.
20. Логические элементы. Схемное обозначение. Таблицы истинности.
21. Особенности логических элементов различный серий (ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, кМОП )
22. Комбинационные устройства . Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры.

40. Последовательные устройства. Триггеры, регистры, счетчики.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Отлично/хорошо/удовлетворительно/неудовлетворительно

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве набранных в течение семестра баллов равно и/или более 35 и всех выполненных заданиях.

За семестр студент может набрать от 35 до 60 баллов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  36-40 | Студент должен:  - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;  - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;  - правильно формулировать определения;  - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;  - уметь сделать выводы по излагаемому материалу. |
| Хорошо  30-35 | Студент должен:  - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;  - продемонстрировать знание основных теоретических понятий;  достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;  - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;  - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| Удовлетворительно  25-29 | Студент должен:  - продемонстрировать общее знание изучаемого материала;  - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;  - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;  - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу. |
| Неудовлетворительно  24 и меньше | Студент демонстрирует:  - незнание значительной части программного материала;  - не владение понятийным аппаратом дисциплины;  - существенные ошибки при изложении учебного материала;  - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;  - неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

***6.2.2****Защита лабораторных работ*

а)Типовые вопросы к защите лабораторных работ

1. Устройство, принципы работы, разновидности и основные параметры диодов.

2. Устройство, принципы работы и основные параметры транзисторов.

3. Режимы работы и схемы включения транзисторов.

4. Обратные связи в усилителях.

5. Классификация усилителей.

6. Рассчитать по ВАХ биполярного транзистора его *h-*параметры

7. Построить эквивалентную схему усилителя в режиме на биполярном транзисторе с общим эмиттером в *h*-параметрах.

8. Рассчитать коэффициенты усиления тока и напряжения усилителя по результатам измерений и эквивалентной схеме.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

– уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;

– умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;

– обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

в) описание шкалы оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  10 баллов | -При подготовке к выполнению работы студент усвоил цель выполняемой работы, ясно представляет себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы, исчерпывающе ответил на все устные вопросы преподавателя;  В процессе выполнения работы правильно и без ошибок использует лабораторное оборудование, включает и настраивает необходимые измерительные приборы, правильно снимает показания приборов. Оформляет результаты исследования в соответствии с методическими рекомендациями.  При оформлении отчета правильно и исчерпывающе приведены ответы по всем разделам рабочего задания , правильно, без ошибок представлены уравнения и алгоритмы для обработки результатов измерений; проведена обработка результатов измерений и получены правильные численные результаты; проведен анализ соответствия полученных результатов известным теоретическим положениям, сформулированы выводы по проделанной работе; отчет оформлен аккуратно, с применением современных средств и в соответствии с методическими рекомендациями;  -Во время защиты даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы;ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности |
| Хорошо  8-9 баллов | -При подготовке к выполнению работы студент усвоил цель выполняемой работы, не всегда ясно представляет себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы , не всегда исчерпывающе ответил на все устные вопросы преподавателя;  В процессе выполнения работы правильно и без ошибок использует лабораторное оборудование, включает и настраивает необходимые измерительные приборы, не всегда правильно снимает показания приборов. Оформляет результаты исследования в соответствии с методическими рекомендациями.  При оформлении отчета приведены ответы по всем разделам рабочего задания , не всегда в полном объеме представлены уравнения и алгоритмы для обработки результатов измерений; проведена обработка результатов измерений и получены правильные численные результаты; проведен анализ соответствия полученных результатов известным теоретическим положениям, не полностью сформулированы выводы по проделанной работе; отчет оформлен аккуратно и в соответствии с методическими рекомендациями;  -Во время защиты даны не всегда исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы;ответы были не всегда четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности |
| Удовлетворительно  5-7 баллов | -При подготовке к выполнению работы студент не четко усвоил цель выполняемой работы, не совсем ясно представляет себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы, ответил не на все устные вопросы преподавателя;  В процессе выполнения работы не уверенно использует лабораторное оборудование, включает и настраивает необходимые измерительные приборы, не всегда правильно снимает показания приборов. При оформляет результаты исследования в допускает отклонения от методических рекомендаций.  При оформлении отчета не всегда исчерпывающе приведены ответы по всем разделам рабочего задания , правильно, допущены некоторые ошибки в уравнениях и алгоритмах обработки результатов измерений; обработка результатов измерений проведена не в полном объеме и получены не всегда правильные численные результаты; не в полном объеме проведен анализ соответствия полученных результатов известным теоретическим положениям, сформулированы выводы по проделанной работе; отчет оформлен с нарушением методических рекомендаций;  -Во время защиты даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования,ответы были нечеткими и без должной логической последовательности; |
| Неудовлетворительно  менее 5 баллов | -Не выполнены требования для удовлетворительной оценки результатов |

***6.2.3*** *Выполнение контрольных работ*

***.*** а)Типовые задачи для контрольных работ

1. Определить дифференциальное и статическое сопротивления диода.
2. Найти закон изменения тока с схеме однополупериодного выпрямителя, если сопротивление нагрузки и закон изменения входного напряжения известны.
3. Определить сопротивление балластного резистора в схеме параметрического стабилизатора напряжения , когда известна марка стабилитрона и диапазон изменения входного напряжения.
4. Определить *h* – параметры биполярного транзистора по заданным графикам вольтамперных характеристик , построить эквивалентную схему транзистора в *h* – параметрах.
5. Определить показатели режима покоя биполярного транзистора в схеме усилителя с общим эмиттером.
6. На рисунке представлены временные диаграммы входных сигналов асинхронного RS триггера.

Постройте временную диаграмму выходного сигнала Q. Считая, что в исходном состоянии триггер установлен.

t

S

1

t

R

1

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

– уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;

– умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;

– обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

в) описание шкалы оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  10 баллов | -Правильно, без ошибок представлены уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов;  -Проведены расчеты и получены правильные численные результаты;  -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения; |
| Хорошо  8-9 баллов | - Представлены не всегда рациональные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов;  - Некоторые расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты;  -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения;-. |
| Удовлетворительно  5-7 баллов | - Представленные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют неточности и не всегда являются рациональными;  - Расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты;  -Не все результаты оформлены аккуратно и доступно; |
| Неудовлетворительно  менее 5 баллов | - Уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют грубые ошибки или отсутствуют частично или полностью;  - Расчеты проведены с грубыми ошибками или отсутствуют |

**6.2.4 Домашнее расчетное задание (образец):**

R1=100Ом; R2=120Ом; R3=150Ом; R4=200Ом;

R5=180Ом; R6=100Ом; R7=130Ом; E1=10B;

E3=30B;E6=20B;E7=15B;

1.Записать систему уравнений Кирхгофа

2.Определить токи, протекающие в ветвях

методом контурных токов.

3. Определить токи, протекающие в ветвях

методом узловых потенциалов

4.Определить ток, протекающий в резисторе R1,

методом эквивалентного генератора.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Отлично  10 баллов | -Правильно, без ошибок представлены уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов;  -Проведены расчеты и получены правильные численные результаты;  -Аккуратно и доступно с применением современных средств оформлены результаты решения;  -Во время защиты даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы;ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности |
| Хорошо  8-9баллов | - Представлены не всегда рациональные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов;  - Некоторые расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты;  -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения;  -Во время защиты даны не всегда исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы;ответы были не всегда четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности |
| Удовлетворительно  5-7 баллов | - Представленные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют неточности и не всегда являются рациональными;  - Расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты;  -Не все результаты оформлены аккуратно и доступно;  -Во время защиты даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования,ответы были нечеткими и без должной логической последовательности; |
| Неудовлетворительно  менее 5 баллов | - Уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют грубые ошибки или отсутствуют частично или полностью;  - Расчеты проведены с грубыми ошибками или отсутствуют;  -Результаты решения оформлены небрежно и без учета требований.; |

* 1. ***Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций***

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** | |
| Минимум | Максимум |
| **Текущий** | **Контрольная точка № 1** |  |  |
| Лабораторная работа №1 | 6 | 10 |
| Лабораторная работа №2 | 6 | 10 |
| Контрольная работа №1 | 6 | 10 |
| **Контрольная точка № 2** |  |  |
| Лабораторная работа №1 | 3 | 5 |
| Лабораторная работа №2 | 3 | 5 |
| Контрольная работа | 6 | 10 |
| Домашнее расчетное задание | 6 | 10 |
| **Промежуточный** | **Экзамен** |  |  |
|  | Экзаменационный билет | 24 | 40 |
| **ИТОГО по дисциплине** | | 60 | 100 |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. **Атабеков Г. И.**Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - 8-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 592 с. : ил. (15 экз.)

**2. Сборник задач по** основам теоретической электротехники : учеб. пособие / ред.: Ю. А. Бычков [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 400 с. : ил. (150 экз.)

**3. Теоретические основы электротехники.** Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учеб. пособие / Г. И. Атабеков [и др.] ; ред. Г. И. Атабеков. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 432 с. : ил. (15 экз.)

б) дополнительная учебная литература:

**1. Иванов И. И.** Электротехника : учеб. пособие для студ. вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев. - СПб. : Лань, 2009. - 496 с. : ил. (25 экз.)

**2. Новожилов О. П.** Электротехника и электроника : учеб. для студ. вузов / О. П. Новожилов. - М. : Гардарики, 2008. - 653 с. : ил. (100 экз.)

**3. Электротехника и электроника** : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.] ; ред. В. В. Кононенко. - 4-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 778 с. : ил. - (Высшее образование) (1 экз.)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

[**http://ibooks.ru/**](http://ibooks.ru/)

[**http://e.lanbook.com/**](http://e.lanbook.com/)

[**http://www.biblio-online.ru/**](http://www.biblio-online.ru/)

[**http://kuperbook.biblioclub.ru**](http://kuperbook.biblioclub.ru/)

[**http://www.studentlibrary.ru**](http://www.studentlibrary.ru/)

[**http://library.mephi.ru**](http://library.mephi.ru/)

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
| Лекция | |  |  | | --- | --- | | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторных работах. | | |  |  | |
| |  | | --- | | Лабораторная  работа | | Подготовка к лабораторным работам осуществляется студентами самостоятельно (вне аудиторных занятий). В процессе этой подготовки студент должен усвоить теоретический материал, относящийся к данной лабораторной работе; изучить и ясно представлять себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы; знать принципы действия и правила работы с оборудованием, измерительными приборами, методы измерений, особенности конструкции лабораторной установки и правила безопасного поведения при выполнении лабораторной работы, знать ответы на приведенные в методическом руководстве контрольные вопросы, а также выполнить необходимый по заданию преподавателя объем предварительных расчетов, заготовить необходимые таблицы и рисунки.  Получить допуск к выполнению лабораторной работы. Подготовить к работе применяемое оборудование. Выполнить работу в соответствии с порядком выполнения. Студентам рекомендуется завести рабочий  Журнал для регистрации условий эксперимента, технических характеристик используемой аппаратуры, результатов измерений. Далее необходимо обработать и представить результаты в виде отчета.  Подготовиться к занятию по защите работ, повторив материал лекционного курса и проработав материал учебно-методического пособия (см. п. 5) по данной теме. В учебно-методической литературе по данной дисциплине приведены вопросы для подготовки к защите лабораторных работ. Затем защитить лабораторную работу.   |  | | --- | |  | |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. |
| Контрольная работа/ индивидуальные домашние задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

***10.1.*** Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

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

11.1. Лаборатории:

• электроники,

11.2. Специализированные стенды и макеты;

11.3. Приборы:

• Источник постоянного напряжения ТЕС-13, ТЕС-21, ТЕС-88;

• Генератор сигналов Г3-111, Г3-120, Г5-54;

• Цифровой измерительный прибор Щ4341, MS8050S

• Вольтметр универсальный В7-26

• Милливольтметр импульсный В3-38;

• Измеритель разности фаз цифровой Ф2-34;

• Осциллограф С1-94, С1-117;

• Магазин сопротивлений КМС-6.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Планомерная организация последовательности различных видов аудиторных занятий (лекций, практических заданий, лабораторных работ и т.п.) в сочетании с внеаудиторной работой студента.

При изложении разделов (тем) указание на связь с учебным материалом других дисциплин учебного плана, а также к практическим приложениям данного направления выбранной специальности.

Систематические индивидуальные консультации.

Стимулирование использования в процессе обучения компьютерной техники и информационных технологий.

12.2. **Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки**

*Темы для самостоятельной подготовки обучающихся:*

**Самостоятельная работа**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разделы** | **Тема** | **Число часов** |
| **2** | **Электроника - 40** |  |
| **2.1** | Полупроводники, p-n переход | **4** |
| **2.1** | Полупроводниковые диоды | **4** |
| **2.1** | Биполярные транзисторы | **6** |
| **2.1** | Полевые транзисторы | **6** |
| **2.2** | Усилительные приборы | **4** |
| **2.3** | Источники вторичного питания | **4** |
| **2.5** | Логические элементы | **4** |
| **2.5** | Комбинационные схемы | **4** |
| **2.5** | Последовательные цифровые устройства | **4** |

*Типовые задания для самопроверки:*

**Пример 1**

Для представленной на рисунке схемы выпрямителя при синусоидальном изменении напряжения *u*вх диаграмма напряжения *u*нна резисторе нагрузки будет иметь вид ……

Варианты ответов:

1) 2)

*t*

3)4)

**Пример 2**

На рисунке представлена схема включения биполярного транзистора с…

Варианты ответов:

1) общим эмиттером;

2)общей базой;

3)общим коллектором;

4)общим истоком.

**Пример3**

Логическому элементу, изображенному на рисунке, соответствует таблица истинности…

Варианты ответов:

1)2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *A* | *B* | *F* |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *A* | *B* | *F* |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

3) 4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *A* | *B* | *F* |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *A* | *B* | *F* |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

**Пример 4**

На рисунке представлено условное графическое изображение

Варианты ответов:

1) биполярного *n-p-n*-транзистора;

2)полевого транзистора с управляющим

*p-n-*переходом и каналом *n-*типа;

3)биполярного *p-n-p*-транзистора;

4)полевого транзистора с управляющим

*p-n-*переходом и каналом *p*-типа.

12.3. Краткий терминологический словарь

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№  п/п | Термин | Значение термина |
| **Электроника** | | |
|  | Электроника | - наука о взаимодействии заряженных частиц (электронов, ионов)с электромагнитными полями и о методах создания электронных приборов и устройств (вакуумных, газоразрядных, полупроводниковых), используемых в основном для передачи, обработки и хранения информации. |
|  | Биполярный транзистор | Полупроводниковый прибор с двумя p-n-переходами и двумя выводами. |
|  | Генератор гармонических колебаний | Устройство, преобразующее энергию источника постоянного напряжения в энергию выходного гармонического сигнала. |
|  | Полевой транзистор | Полупроводниковый прибор, в котором выходным током управляют с помощью электрического поля. |
|  | Полупроводниковый диод | Полупроводниковый прибор с одним электронно-дырочным переходом и двумя выводами |
|  | Тиристор | Полупроводниковый прибор на основе многослойных p-n-структур, способный под действием сигнала управления переходить из закрытого (непроводящего) состояния в открытое (проводящее). |
|  | Триггер | Устройство, имеющее два устойчивых состояния. |
|  | Усилитель | Электронное устройство, предназначенное для увеличения мощности электрического сигнала |
|  | Электрический фильтр | Устройство, которое передает (пропускает) синусоидальные сигналы в определенном диапазоне частот (в полосе пропускания) и не передает (задерживает ) их в остальном диапазоне частот( в полосе задерживания). |