



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ***

Направление подготовки (специальность)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы

Электроснабжение

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

заочная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра             | Электроснабжения промышленных предприятий       |
| Курс                | 3   |

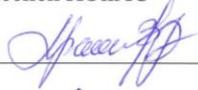
Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий  
10.02.2021, протокол № 4

Зав. кафедрой  Г.П. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.03.2021 г. протокол № 5

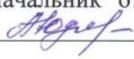
Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук

 К.Э.Одинцов

Рецензент:

Начальник отделения электропривода ЦЭТЛ ПАО ММК , канд. техн. наук

 А.Ю.Юдин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Основы информационной электроники» является получение обучающимися знаний об устройстве, принципе действия и применении полупроводниковых приборов и цифровых электронных устройств на их основе, ознакомление с принципами построения и функционирования устройств информационной техники в системах электроснабжения.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы информационной электроники входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теоретические основы электротехники

Математика

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях

Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики

Проектная деятельность

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы информационной электроники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ПК-5           | Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности  |
| ПК-5.3         | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА |
| ПК-5.2         | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики  |
| ПК-5.1         | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций  |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 95,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|------------------------|
|  |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |   |   |                        |
| 1.   |      |  |           |             |                                 |   |   |                        |
| 1.1 Введение. Содержание и структура дисциплины. Методика и организация процесса обучения. | 3    | 0,1  |           |             | 4,7                             | Изучение техники безопасности и порядка выполнения лабораторного практикума. Изучение лабораторных стендов, программного обеспечения. | Устный опрос.   | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 |

|   |  |     |          |  |   |   |                                       |
|---|--|-----|----------|--|---|---|---------------------------------------|
| <p>1.2 Элементная база современной информационной электроники. Полупроводники, р-n переход, полупроводниковые приборы: диоды, биполярные транзисторы, полевые транзисторы, тиристоры.</p> |  | 0,3 | 0,5/0,5И |  | <p>Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Оформление отчёта по лабораторной работе № 1 «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе». Подготовка к контрольному опросу по лабораторной работе № 1. Оформление отчёта по лабораторной работе № 4 «Исследование характеристик биполярного транзистора». Подготовка к контрольному опросу по лабораторной работе № 4.</p> | <p>Проверка конспекта по данной теме. Выполнение лабораторной работы №1. Контрольный опрос по лабораторной работе №1. Выполнение лабораторной работы №4. Контрольный опрос по лабораторной работе №4.</p> | <p>ПК-5.1,<br/>ПК-5.2,<br/>ПК-5.3</p> |
| <p>1.3 Основы цифровой электроники. Логические уровни. Основные логические функции и реализующие их логические элементы. Таблицы истинности. Базовые элементы ТТЛ, КМОП.</p>              |  | 0,4 | 0,5/0,5И |  | <p>Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Подготовка к контрольному опросу.</p>   | <p>Проверка конспекта по данной теме. Устный опрос.</p>   | <p>ПК-5.1,<br/>ПК-5.2,<br/>ПК-5.3</p> |
| <p>1.4 Комбинационные логические устройства. Преобразователи кодов. Компараторы. Логические коммутаторы. Сумматоры-вычитатели.</p>  |  | 0,3 | 0,5/0,5И |  | <p>Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Оформление отчёта по лабораторной работе № 8 «Изучение работы цифровых логических элементов и комбинационных логических схем». Подготовка к контрольному опросу по лабораторной работе № 8.</p>   | <p>Проверка конспекта по данной теме. Выполнение лабораторной работы № 8. Контрольный опрос по лабораторной работе № 8</p>  | <p>ПК-5.1,<br/>ПК-5.2,<br/>ПК-5.3</p> |

|  |     |          |      |      |  |  |                              |
|--|-----|----------|------|------|--|--|------------------------------|
| 1.5 Цифровые автоматы.<br>Триггеры. Счетчики.<br>Регистры.   | 0,3 | 0,5/0,5И |      | 16   | Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Оформление отчёта по лабораторной работе № 9 «Изучение работы цифровых автоматов». Подготовка к контрольному опросу по лабораторной работе № 9. | Проверка конспекта по данной теме. Выполнение лабораторной работы № 9. Контрольный опрос по лабораторной работе № 9. | ПК-5.1,<br>ПК-5.2,<br>ПК-5.3 |
| 1.6 Запоминающие устройства<br>Статическая и динамическая память.<br>Постоянные и оперативные запоминающие устройства. | 0,3 |          | 2/И  | 16   | Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Подготовка к контрольному опросу по данной теме.  | Проверка конспекта по данной теме. Устный опрос по данной теме.  | ПК-5.1,<br>ПК-5.2,<br>ПК-5.3 |
| 1.7 Основы микропроцессорной техники.<br>Микропроцессор.<br>Микропроцессорная система.<br>Микроконтроллер.             | 0,3 |          | 2/И  | 16   | Конспектирование материала, выданного на самостоятельную проработку. Подготовка к контрольному опросу по данной теме.  | Проверка конспекта по данной теме. Устный опрос по данной теме.  | ПК-5.1,<br>ПК-5.2,<br>ПК-5.3 |
| 1.8 Зачет  |     |          |      |      |  |  | ПК-5.1,<br>ПК-5.2,<br>ПК-5.3 |
| Итого по разделу   | 2   | 2/2И     | 4/2И | 95,7 |  |  |                              |
| Итого за семестр   | 2   | 2/2И     | 4/2И | 95,7 |  | зачёт  |                              |
| Итого по дисциплине  | 2   | 2/2И     | 4/2И | 95,7 |  | зачет  |                              |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы информационной электроники» используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, Ю. А. Физические основы электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1369-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5856> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Агеев, И. М. Физические основы электроники и наноэлектроники : учебное пособие / И. М. Агеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4081-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131007> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 122 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011120-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044516> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

3. Водовозов, А.М. Основы электроники : учеб. пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

1. Сарваров, А.С. Исследование принципов построения и работы сумматоров: ме-тод. указ. / А.С. Сарваров, К.Э. Одинцов, Д.Ю. Усатый. Усатый ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2011.-9 с. :ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

| Наименование ПО              | № договора                   | Срок действия лицензии |
|------------------------------|------------------------------|------------------------|
| FAR Manager                  | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Calculate Linux Desktop Xfce | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Linux Calculate              | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| 7Zip                         | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MathWorks                    | К-89-14 от 08.12.2014        | бессрочно              |
| Электронные                  | К-278-11 от 15.07.2011       | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                                 |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                           | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - ауд.365  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные лаборатории для проведения лабораторных работ: компьютерный класс ауд. 367 Персональные компьютеры с универсальными лабораторными стендами ELVIS II -11 шт.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357, 354, 358, 361 Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 343 Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 356 Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Примерные вопросы коллоквиумов по темам

**Контрольный опрос №1. Тема: «Полупроводниковые диоды и устройства на их основе»**

- Какой электронный прибор называется полупроводниковым диодом?
- Сравните токи через выпрямительный полупроводниковый диод при прямом и обратном смещении по порядку величин. Объясните различие.
- Для каких целей применяются стабилитроны?
- Какая ветвь ВАХ стабилитрона является рабочей?
- Можно ли использовать стабилитрон в схемах выпрямителей переменного тока?
- Можно ли включать стабилитроны последовательно? параллельно? Какие дополнительные качества можно при этом получить?
- Чем отличается выходное напряжение в схемах однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей?
- Сравните максимальное обратное напряжение на диодах в однополупериодном и двухполупериодном выпрямителях.
- Одинаковы ли частоты входного и выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя?
- Какая схема выпрямителя характеризуется наименьшей амплитудой пульсаций на выходе?
- Насколько точно определены в работе параметры полупроводниковых приборов? От чего может зависеть в данном случае качество полученных результатов?

**Контрольный опрос №2. Тема: «Полупроводниковый тиристор»**

- Какие полупроводниковые приборы называются тиристорами?
- Изобразите структуру динистора.
- Нарисуйте транзисторную схему замещения динистора.
- При каком условии происходит включение динистора?
- Какими способами можно обеспечить выключение динистора?
- Чем отличаются конструкции тиристора от динистора?
- Какие бывают разновидности тиристорov?
- Каковы особенности ВАХ тиристора по сравнению с динистором?
- Существуют ли отличия в способах выключения тиристора и динистора?
- В чем состоят особенности конструкции и принципа работы симистора?
- Как выглядит ВАХ симистора?
- Каков принцип работы управляемого выпрямителя?
- Насколько точно определены в работе параметры тиристора? От чего может зависеть качество полученных результатов?

**Контрольный опрос №3. Тема: «Биполярный транзистор»**

- Изобразите возможные схемы включения биполярного транзистора.
- Укажите факторы, определяющие силу тока, протекающего через коллектор биполярного транзистора.

- Зависит ли коэффициент  $b_{DC}$  от тока коллектора? Если да, то в какой степени? Обоснуйте ответ.
- Что можно сказать по выходным характеристикам о зависимости тока коллектора от тока базы и напряжения коллектор-эмиттер?
- Зависит ли дифференциальное входное сопротивление биполярного транзистора от тока эмиттера?
- Чем определяется положение рабочей точки биполярного транзистора?
- При каком условии биполярный транзистор будет находиться в режиме отсечки?
- Чем определяется падение напряжения между коллектором и эмиттером в режиме насыщения?
- Какова разность фаз между входным и выходным гармоническими сигналами в усилительном каскаде с общим эмиттером?
- Чем определяется коэффициент усиления по напряжению в транзисторном каскаде с общим эмиттером?
- Объясните, как работает ВП при выполнении заданий лабораторной работы.
- Насколько точно определены в работе параметры биполярного транзистора? От чего может зависеть качество полученных результатов?

**Контрольный опрос №4. Тема: «Полевой транзистор»**

- Какие транзисторы называются полевыми или униполярными? Объясните происхождение таких названий.
- Как устроен полевой транзистор с изолированным затвором? Почему его называют МОП-транзистором?
- Как устроен полевой транзистор с управляющим р-п-переходом?
- Чем отличается принцип действия полевых транзисторов с р-п-переходом и с изолированным затвором?
- Чем отличаются МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналом.
- Как выглядят передаточные характеристики полевых транзисторов известных Вам типов?
- Имеются ли существенные различия в выходных характеристиках полевых транзисторов разного типа?
- Какие характерные области выделяют на выходных ВАХ полевого транзистора?
- Каковы особенности применения полевых транзисторов в зависимости от положения его рабочей точки на выходных характеристиках?
- Какие схемы включения полевых транзисторов Вам известны? Приведите их основные характеристики?
- Какими преимуществами обладают полевые транзисторы по сравнению с биполярными?
- Насколько точно определены в работе параметры полевого транзистора? От чего может зависеть качество полученных результатов?

**Контрольный опрос № 5. Тема: «Цифровые логические элементы и комбинационные логические схемы»**

- Что такое логическая переменная и логический сигнал? Какие значения они могут принимать?
- Что такое логическая функция?
- Что такое таблица истинности? Приведите пример.

- Какие логические элементы составляют базовый набор?
- Каковы основные параметры цифровых микросхем серий ТТЛ и ТТЛШ?
- Какие логические функции выполняет дешифратор?
- Каково назначение входов управления в дешифраторе? Как влияет сигнал управления на выходные функции дешифратора?
- Функцию какого электрического устройства выполняет мультиплексор для логических сигналов?
- Каким логическим уравнением описывается работа мультиплексора 2х1 с управляющим входом?

***Контрольный опрос № 6. Тема: «Цифровые автоматы»***

- Опишите принцип работы RS-, JK-, D- и T- триггеров.
- Как с помощью JK- и D- триггеров реализовать счетный триггер.
- Почему T-триггер называют счетным?
- На основе каких триггеров и как можно реализовать двоичный счетчик? Что следует для этого сделать?
- Как преобразовать суммирующий счетчик в вычитающий?
- Что такое коэффициент пересчета счетчика?
- Какими способами можно изменить коэффициент пересчета счетчика?

***Контрольный опрос № 7. Тема: «Запоминающие устройства»***

- Типы запоминающих устройств и примеры их применения в электронной технике.
- Принцип построения статического ОЗУ.
- Принцип построения динамического ОЗУ.

***Контрольный опрос № 8. Тема: «Основы микропроцессорной техники»***

- Типовая архитектура микропроцессора.
- Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
- Структура типовой микропроцессорной системы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
(обязательное)

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

| Код индикатора   | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |
|--|---|---|
| <b>ПК-5: Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности</b> |   |   |
| ПК-5.1   | Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций | <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем объясняется различие в проводимостях проводников, полупроводников и диэлектриков?</li> <li>2. Какой полупроводник называют собственным? Какова его проводимость?</li> <li>3. Дайте сравнительную характеристику проводимости химически чистых германия и кремния.</li> <li>4. Как влияет температура кристалла собственного полупроводника на его проводимость?</li> <li>5. Что называют процессом рекомбинации?</li> <li>6. Что называют донорами? Акцепторами?</li> <li>7. Как влияет введение примеси в собственный полупроводник на его проводимость.</li> <li>8. Что называют основными и неосновными носителями? Примеры таковых носителей.</li> <li>9. Как понимать выражение «тип проводимости полупроводника», в чем отличие типов проводимости собственного и примесного полупроводников?</li> <li>10. Какие носители являются основными при введении донорной или акцепторной примесей? Почему?</li> <li>11. В чем отличие механизмов влияния температуры на проводимость? полупроводников и металлов?</li> <li>12. Что называют p-n переходом, как он образуется?</li> <li>13. Что называют равновесным состоянием p-n перехода</li> <li>14. Что означают выражения «прямое смещение перехода», «обратное смещение перехода»? Чем отличаются параметры перехода при указанных смещениях?</li> <li>15. Что означает выражение «пробой p-n перехода? По каким признакам судят о наступлении пробоя? Физический механизм пробоя и его разновидности.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |
|----------------|---|---|
|                |   | <p><b>Перечень лабораторных работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»</li> <li>2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»</li> <li>3. «Исследование характеристик биполярного транзистора»</li> <li>4. «Исследование характеристик полевого транзистора»</li> </ol> <p><b>Примерные задания на контрольную работу</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллоквиум №1. Тема: «Полупроводниковые диоды и устройства на их основе»</li> <li>2. Коллоквиум №2. Тема: «Полупроводниковый тиристор»</li> <li>3. Коллоквиум №3. Тема: «Биполярный транзистор»</li> <li>4. Коллоквиум №4. Тема: «Полевой транзистор»</li> </ol>   |
| ПК-5.2         | Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики | <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки выпрямительных диодов.</li> <li>2. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки стабилитронов.</li> <li>3. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки биполярных транзисторов.</li> <li>4. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры полевых транзисторов с управляющим р-п переходом.</li> <li>5. Назначение, условное обозначение, конструкция, физический принцип действия, ВАХ, параметры и маркировки полевых транзисторов с изолированным затвором и индуцированным каналом.</li> <li>6. Динамический режим работы биполярного транзистора в схеме с ОЭ.</li> <li>7. Динамический режим работы полевого транзистора с управляющим переходом.</li> </ol> <p><b>Перечень лабораторных работ</b></p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства   |
|----------------|--|--|
|                |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе»</li> <li>2. «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»</li> </ol> <p><b>Примерные задания на контрольную работу</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллоквиум № 5. Тема: «Цифровые логические элементы и комбинационные логические схемы»</li> <li>2. Коллоквиум № 6. Тема: «Цифровые автоматы»</li> <li>3. Коллоквиум № 7. Тема: «Запоминающие устройства»</li> </ol>  |
| ПК-5.3         | Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА | <p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные логические функции и реализующие их логические элементы, их таблицы истинности.</li> <li>2. Комбинационные логические схемы.</li> <li>3. Последовательностные логические схемы.</li> <li>4. Запоминающие устройства и примеры их применения в измерительной технике.</li> <li>5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.</li> <li>6. Типовая архитектура микропроцессора.</li> <li>7. Структура типовой микропроцессорной системы.</li> </ol> <p><b>Перечень лабораторных работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Исследование характеристик биполярного транзистора»</li> <li>2. «Исследование характеристик полевого транзистора»</li> </ol> <p><b>Примерные задания на контрольную работу</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллоквиум № 6. Тема: «Цифровые автоматы»</li> <li>2. Коллоквиум № 7. Тема: «Запоминающие устройства»</li> <li>3. Коллоквиум № 8. Тема: «Основы микропроцессорной техники»</li> </ol> |

***б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:***

***Показатели и критерии оценивания:***

- на оценку «**зачтено**»
- обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку «**не зачтено**»
- обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.