

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Учёного совета ННГУ
от «14» декабря 2021 г.
протокол № 4.

**Рабочая программа дисциплины
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) образовательной программы
ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА

Квалификация
БАКАЛАВР

Формы обучения
ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2022

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП (Б1.О.20), ориентирована на подготовку выпускников к решению всех заявленных типов задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенций: ОПК-4, определяемое индикаторами ОПК-4.4, ОПК-4.6; ОПК ОС-7, определяемое индикатором ОПК ОС-7.1.

Формирование компетенции ОПК-4 начато в ходе освоения дисциплины Теоретические основы электротехники (ОПК-4.1, 3.2, 3.3, 3.5), продолжено в ходе освоения данной дисциплины, дисциплин Электрические и электронные аппараты (ОПК-4.4, 3.6), Электрические машины (ОПК-4.1, 3.5) и будет завершено в ходе выполнения Учебно-исследовательской, Ознакомительной практик и подготовки Выпускной квалификационной работы - бакалаврской работы.

Формирование компетенции ОПК ОС-7 начато в ходе освоения дисциплины Теоретические основы электротехники (ОПК ОС-7.1), продолжено в ходе освоения данной дисциплины, дисциплин Электрические и электронные аппараты (ОПК ОС-7.1) и будет завершено в ходе выполнения Учебно-исследовательской, Ознакомительной практик и подготовки Выпускной квалификационной работы - бакалаврской работы.

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД |
|------------|--|--|
| 1 | Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть | Дисциплина <i>Б1.О.20 Промышленная электроника</i> относится к обязательной части ООП направления подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника. |

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|---|--|---|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | |
| ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. | Знает методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, принципы действия электронных устройств. Умеет применять методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, принципы действия электронных устройств. Владеет навыками элементарных расчётов и оценки электронных устройств. | Вопросы к экзамену, контрольные вопросы практических занятий, практические задания для лабораторных работ, вопросы и требования к отчётам по лабораторным работам |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов. | Знает классификацию, назначение, основные схмотехнические решения электрических и электронных аппаратов. Умеет применять правила построения и чтения схем электронных устройств. Владеет технологиями анализа функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов. | |
| ОПК ОС-7. Способен использовать методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности | ОПК ОС-7.1. Применяет методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности. | Знает методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности. Умеет применять методы анализа и моделирования электронных устройств. Владеет навыками элементарных расчётов электронных устройств. | Вопросы к экзамену, контрольные вопросы практических занятий, практические задания для лабораторных работ, вопросы и требования к отчётам по лабораторным работам |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоёмкость дисциплины

| | Очная форма обучения |
|---|----------------------|
| Общая трудоёмкость | 6 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 216 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | 67 |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия лабораторного типа | 32 |
| - КСР | 3 |
| самостоятельная работа | 113 |
| Промежуточная аттестация – зачёт, экзамен | 36 |

| | Очно-заочная форма обучения |
|---|-----------------------------|
| Общая трудоёмкость | 6 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 216 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | 42 |
| - занятия лекционного типа | 20 |
| - занятия лабораторного типа | 10 |
| - занятия семинарского типа | 10 |
| - КСР | 2 |
| самостоятельная работа | 138 |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе при очной форме подготовки | | | | |
|---|--------------|---|-------------------|--------------------|-------|------------------------------|
| | | Контактная работа, часы, из них занятия | | | | Самостоятельная работа, часы |
| | | лекционный типа | семинарского типа | лабораторного типа | Всего | |
| Введение в электронику | 15 | 2 | | | 2 | 13 |
| Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов | 28 | 6 | | 6 | 12 | 16 |
| Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем | 15 | 4 | | 2 | 6 | 9 |
| Источники вторичного электропитания | 25 | 4 | | 6 | 10 | 15 |
| Усилительные каскады и электронные генераторы | 25 | 4 | | 6 | 10 | 15 |
| Операционные и решающие усилители | 24 | 4 | | 2 | 6 | 18 |
| Импульсные устройства | 25 | 4 | | 6 | 10 | 15 |
| Логические и цифровые устройства | 20 | 4 | | 4 | 8 | 12 |
| КСР | 3 | | | | 3 | |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 | | | | | |
| Итого | 216 | 32 | 0 | 32 | 67 | 113 |

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе при очно-заочной форме подготовки | | | | |
|---|--------------|---|-------------------|--------------------|-------|------------------------------|
| | | Контактная работа, часы, из них занятия | | | | Самостоятельная работа, часы |
| | | лекционный типа | семинарского типа | лабораторного типа | Всего | |
| Введение в электронику | 15 | 1 | | | 1 | 14 |
| Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов | 28 | 4 | 2 | 2 | 8 | 20 |
| Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем | 15 | 1 | | | 1 | 14 |
| Источники вторичного электропитания | 25 | 3 | 2 | 2 | 7 | 18 |
| Усилительные каскады и электронные генераторы | 25 | 3 | 2 | 2 | 7 | 18 |
| Операционные и решающие усилители | 25 | 3 | | | 3 | 22 |
| Импульсные устройства | 25 | 3 | 2 | 2 | 7 | 18 |
| Логические и цифровые устройства | 20 | 2 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| КСР | 2 | | | | 2 | |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 | | | | | |
| Итого | 216 | 20 | 10 | 10 | 42 | 138 |

Тема 1. Введение в электронику

Введение в электронику. Классификация разделов электроники. Понятие «промышленная электроника». Достоинства электронной техники. Перспективы развития и применения электроники в народном хозяйстве. Принцип действия электронных устройств. Функции и основные характеристики промышленной электроники.

Тема 2. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов

Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Физические процессы в электронно-дырочном переходе. Вольт-амперная характеристика р-п перехода.

Физические основы процессов в биполярных транзисторах. Принцип усиления электрического сигнала биполярным транзистором. Схемы включения транзисторов. Тиристоры: динистор, триаки. Принцип действия. Функции и основные характеристики.

Тема 3. Фотоэлектронные приборы

Фотоэлектронные приборы: фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Светодиоды. Индикаторные приборы. Принцип действия. Функции и основные характеристики.

Тема 4. Базовые элементы

Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем. Параметры интегральных микросхем. Классификация микросхем по функциональному назначению. Система обозначений.

Тема 5. Источники вторичного электропитания

Источники вторичного электропитания. Однофазный однополупериодный выпрямитель.

Однофазные двухполупериодные выпрямители: с нулевым выводом, мостовой. Трёхфазные выпрямители: с нулевым выводом, мостовой. Сглаживающие фильтры. Тиристорные управляемые выпрямители и регуляторы переменного тока. Классификация инверторов. Автономные инверторы напряжения. Инвертор, ведомый сетью.

Тема 6. Усилительные каскады и электронные генераторы

Усилительные каскады и электронные генераторы. Усилительные каскады с общим эмиттером: назначение элементов схемы, коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление каскада, нелинейные искажения. Межкаскадные связи. Обратные связи в усилителях.

Тема 7. Операционные и решающие усилители

Операционные и решающие усилители. Основные типы ОУ, их технические характеристики и схемное обозначение. Неинвертирующий ОУ с обратной связью. Инвертирующий ОУ. Сумматор на инвертирующем ОУ. Компаратор. Принцип действия. Функции и основные характеристики.

Тема 8. Импульсные устройства

Импульсные устройства. Электронные ключи. Ограничители. Мультивибратор на ОУ. Логические и цифровые устройства. Основные логические операции и их техническая реализация. Триггер на логических элементах. Счётчик импульсов. Регистр. Принцип действия. Функции и основные характеристики.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является важнейшим элементом в системе обучения студента, способствует самоорганизации, развитию навыков управления временем, решения задач, выполнения заданий по изучаемому материалу.

Виды самостоятельной работы:

- подготовка к семинарским и лекционным занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных заданий;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- подготовка отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к прохождению промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | Шкала оценивания сформированности компетенций | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|---|
| | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
| | Не зачтено | | Зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены |

| | | | | | | | |
|---------------|--|--|---|--|--|--|--|
| | вследствие отказа обучающегося от ответа | Имели место грубые ошибки. | ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочётами. | все задания, в полном объеме, но некоторые с недочётами. | несущественным недочётами, выполнены все задания в полном объеме. | все задания, в полном объеме без недочётов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочётами | Продemonstr ированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами | Продemonstr ированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов. | Продemonstr ированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов. | Продemonstr ирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценки при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| Зачтено | Превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» |
| | Отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | Очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | Хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | Удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| Не зачтено | Неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | Плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1. Вопросы к экзамену

| Вопросы | Код формируемой компетенции |
|--|-----------------------------|
| 1. Предмет электроники. Классификация. Достоинства. Электропроводность твёрдых тел. | ОПК-4 |
| 2. Принцип действия электронных устройств. Функции и основные характеристики промышленной электроники. | ОПК-4 |
| 3. Собственная проводимость полупроводников. Диффузионный и дрейфовый ток. | ОПК-4 |
| 4. Примесная электропроводность полупроводников. | ОПК-4 |
| 5. Р-п переход. Включение р-п перехода в прямом и обратном направлении. | ОПК-4 |
| 6. Полупроводниковые приборы. Классификация. Выпрямительный диод. | ОПК-4 |
| 7. Полупроводниковый стабилитрон. Стабистор. | ОПК-4 |
| 8. Туннельный диод. Обращённый диод. | ОПК-4 |
| 9. Емкость р-п перехода. Варикап. | ОПК-4 |
| 10. Биполярный транзистор. Особенности конструкции. Прохождение носителей через структуру. | ОПК-4 |
| 11. Принцип усиления электрического сигнала транзистором. | ОПК-4 |
| 12. Схемы транзистора. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Схема с общей базой. | ОПК-4 |
| 13. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов. | ОПК-4 |
| 14. Нагрузочная характеристика транзистора. | ОПК-4 |
| 15. Н-параметры транзистора. Эквивалентная схема транзистора. | ОПК-4 |
| 16. Ограничивающие факторы в работе транзистор. | ОПК-4 |
| 17. Полевой транзистор с управляемым р-п переходом. | ОПК-4 |
| 18. Полевой транзистор с изолированным затвором. | ОПК-4 |
| 19. Тиристоры. Динисторный и тринисторный режимы работы. | ОПК-4 |
| 20. Принцип действия фотоэлектрических приборов. Фоторезистор. | ОПК-4 |
| 21. Фотодиод. | ОПК-4 |
| 22. Фототранзистор. | ОПК-4 |
| 23. Фототиристор. | ОПК-4 |
| 24. Светодиод. | ОПК-4 |
| 25. Оптрон. | ОПК-4 |
| 26. Индикаторные приборы. | ОПК-4 |
| 27. Электронно-лучевой индикатор. | ОПК-4 |
| 28. Газоразрядный индикатор. | ОПК-4 |
| 29. Полупроводниковый индикатор. | ОПК-4 |
| 30. Жидкокристаллический индикатор. | ОПК-4 |
| 31. Интегральные микросхемы. Классификация. | ОПК-4 |
| 32. Выпрямители. Классификация. Структурная схема. Основные электрические параметры выпрямителя. | ОПК-4 |
| 33. Однофазный однополупериодный выпрямитель. | ОПК-4 |
| 34. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевой точкой. | ОПК-4 |
| 35. Однофазный двухполупериодный мостовой выпрямитель. | ОПК-4 |
| 36. Трёхфазный выпрямитель с нулевым выводом. | ОПК-4 |
| 37. Трёхфазный мостовой выпрямитель. | ОПК-4 |
| 38. Управляемый однофазный однополупериодный выпрямитель. Управляемый мостовой выпрямитель. | ОПК-4 |
| 39. Регулятор переменного тока. | ОПК-4 |
| 40. Сглаживающие фильтры. Ёмкостной фильтр. | ОПК-4 |

| | | |
|-----|---|----------|
| 41. | Сглаживающие фильтры. Индуктивный фильтр. | ОПК-4 |
| 42. | Г-образные LC- фильтры и RC- фильтры. | ОПК-4 |
| 43. | П-образные фильтры. | ОПК-4 |
| 44. | Внешние характеристики выпрямителя. | ОПК-4 |
| 45. | Стабилизаторы. Классификация. Компенсационный стабилизатор напряжения. | ОПК-4 |
| 46. | Параметрический стабилизатор напряжения. | ОПК-4 |
| 47. | Умножители напряжения. Параллельный и последовательный умножитель. | ОПК-4 |
| 48. | Инверторы. Классификация. Автономный инвертор напряжения. | ОПК ОС-7 |
| 49. | Инвертор ведомой сети. | ОПК ОС-7 |
| 50. | Конвертор. | ОПК ОС-7 |
| 51. | Электронные усилители. Классификация. Характеристики и параметры усилителя. | ОПК ОС-7 |
| 52. | Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером. | ОПК ОС-7 |
| 53. | Режимы работы усилительных каскадов. | ОПК ОС-7 |
| 54. | Цепи междукаскадных связей. | ОПК ОС-7 |
| 55. | Усилитель постоянного тока с двумя источниками напряжения. | ОПК ОС-7 |
| 56. | Усилитель постоянного тока с дифференциальным входом. | ОПК ОС-7 |
| 57. | Усилитель постоянного тока с преобразователем напряжения. | ОПК ОС-7 |
| 58. | Усилители мощности. Однотактовый и двухтактный усилители. | ОПК ОС-7 |
| 59. | Обратные связи усилителей. Классификация. Коэффициент усиления усилителя с обратной связью. | ОПК ОС-7 |
| 60. | Неинвертирующий операционный усилитель. | ОПК ОС-7 |
| 61. | Инвертирующий операционный усилитель. | ОПК ОС-7 |
| 62. | Сумматор на инвертирующем операционном усилителе. | ОПК ОС-7 |
| 63. | Электронные генераторы гармонических колебаний. Условия возбуждения генераторов. | ОПК ОС-7 |
| 64. | LC- автогенератор на транзисторе. RC- автогенератор. | ОПК ОС-7 |
| 65. | Импульсные и цифровые устройства. Достоинства. | ОПК ОС-7 |
| 66. | Классификация ограничителей. Параллельный ограничитель. | ОПК ОС-7 |
| 67. | Простейший формирователь импульсов в RC-цепи. | ОПК ОС-7 |
| 68. | Электронные ключи. Классификация. Диодный, тиристорный, транзисторный ключи | ОПК ОС-7 |
| 69. | Компаратор. | ОПК ОС-7 |
| 70. | Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН). Идеальная схема ГЛИН. | ОПК ОС-7 |
| 71. | ГЛИН на транзисторе. | ОПК ОС-7 |
| 72. | ГЛИН на операционном усилителе. | ОПК ОС-7 |
| 73. | Логические элементы: НЕ, ИЛИ, И. | ОПК ОС-7 |
| 74. | Триггеры. Классификация. Триггеры на логических элементах. | ОПК ОС-7 |
| 75. | Мультивибратор на логических элементах. | ОПК ОС-7 |
| 76. | Асинхронный RS-триггер. Синхронный JK- триггер. | ОПК ОС-7 |
| 77. | Синхронный D-триггер. Счётный T-триггер. | ОПК ОС-7 |
| 78. | Счётчик импульсов. | ОПК ОС-7 |
| 79. | Регистры. Двухразрядный параллельный регистр. | ОПК ОС-7 |
| 80. | Последовательный регистр. | ОПК ОС-7 |
| 81. | Дешифратор. Шифратор. | ОПК ОС-7 |
| 82. | Цифровой компаратор. | ОПК ОС-7 |
| 83. | Цифровой сумматор. | ОПК ОС-7 |

| | |
|---|----------|
| 84. Цифро-аналоговый преобразователь. | ОПК ОС-7 |
| 85. Аналогово-цифровой преобразователь. | ОПК ОС-7 |

5.2.2 Контрольные задания для оценки компетенции ОПК-4

- 1) Принцип действия электронных устройств. Функции и основные характеристики промышленной электроники.
- 2) Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов
- 3) Базовые элементы, свойства и сравнительные характеристики современных интегральных систем
- 4) Источники вторичного электропитания
- 5) Усилительные каскады и электронные генераторы
- 6) Операционные и решающие усилители
- 7) Импульсные устройства
- 8) Логические и цифровые устройства
- 9) Предмет электроники. Классификация. Достоинства.
- 10) Собственная проводимость полупроводников. Диффузионный и дрейфовый ток.
- 11) Емкость р-п перехода. Варикап.
- 12) Биполярный транзистор. Особенности конструкции.
- 13) Принцип усиления электрического сигнала транзистором.
- 14) Схемы транзистора
- 15) Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
- 16) Нагрузочная характеристика транзистора.
- 17) Светодиод.
- 18) Оптрон.
- 19) Индикаторные приборы.
- 20) Интегральные микросхемы. Классификация.
- 21) Выпрямители. Классификация.
- 22) Однофазный однополупериодный выпрямитель.
- 23) Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом.
- 24) Трехфазный мостовой выпрямитель.
- 25) Управляемый однофазный однополупериодный выпрямитель. Управляемый мостовой выпрямитель.
- 26) Регулятор переменного тока.

5.2.4 Контрольные задания для оценки компетенции ОПК ОС-7

- 1) Электронные усилители. Классификация.
- 2) Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером.
- 3) Режимы работы усилительных каскадов.
- 4) Обратные связи усилителей. Классификация.
- 5) Неинвертирующий операционный усилитель.
- 6) Инвертирующий операционный усилитель.
- 7) Импульсные и цифровые устройства. Достоинства.
- 8) Триггеры. Классификация. Триггеры на логических элементах.
- 9) Мультивибратор на логических элементах.
- 10) Асинхронный RS-триггер. Синхронный JK- триггер.
- 11) Синхронный D-триггер. Счётный T-триггер.
- 12) Счётчик импульсов.
- 13) Регистры. Двухразрядный параллельный регистр.
- 14) Цифро-аналоговый преобразователь.
- 15) Аналогово-цифровой преобразователь

5.2.5 Практические задания для лабораторных работ для оценки сформированности компетенции ОПК-4

Темы лабораторных работ

- 1) Исследование полупроводниковых диодов
- 2) Исследование биполярного транзистора

Задания к лабораторным работам

- 1) Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов.
- 2) Исследование вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов
- 3) Исследование полупроводниковых фотоэлектрических приборов
- 4) Исследование полупроводниковых выпрямителей
- 5) Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе
- 6) Изучение свойств операционных усилителей и их применения для преобразования

сигналов

- 7) Изучение устройств импульсной техники
- 8) Изучение логических элементов

5.2.6 Практические задания для лабораторных работ для оценки сформированности компетенции (ОПК-4, ОПК ОС-7)

Темы лабораторных работ

- 1) Исследование полевых транзисторов
- 2) Исследование переключающих приборов

Задания к лабораторным работам

- 1) Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов.
- 2) Исследование вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов
- 3) Исследование полупроводниковых фотоэлектрических приборов
- 4) Исследование полупроводниковых выпрямителей
- 5) Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе
- 6) Изучение свойств операционных усилителей и их применения для преобразования

сигналов

- 7) Изучение устройств импульсной техники
- 8) Изучение логических элементов

5.2.7. Вопросы и требования к отчётам по лабораторным работам

Отчёты должны включать следующие основные результаты:

– Исследование прямой ветви вольтамперной характеристики полупроводникового диода. Исследование обратной ветви вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

– Исследование динамических характеристик диодов.

– Исследование вольтамперной характеристики стабилитрона.

– Исследование зависимости барьерной емкости р-п перехода полупроводникового диода от величины обратного напряжения.

– Исследование биполярного транзистора при включении с общей базой (ОБ). Снятие входной характеристики. Исследование выходных характеристик транзистора. Исследование частотных характеристик транзистора, включенного по схеме с ОБ.

– Исследование биполярного транзистора при включении по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Исследование входных характеристик. Исследование выходных характеристик транзистора. Исследование частотных характеристик транзистора.

– Исследование характеристик транзистора при инверсном включении по схеме с общим эмиттером. Снятие входной характеристики. Снятие выходных характеристик

– Исследование характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Снятие сток-затворной (передаточной) характеристики. Снятие выходных характеристик

полевого транзистора. Снятие начального участка семейства выходных характеристик полевого транзистора.

- Исследование характеристик МОП транзистора со встроенным каналом. Снятие стокозатворной характеристики. Снятие выходных характеристик.

- Исследование характеристик МОП транзистора с индуцированным каналом. Снятие стокозатворной характеристики. Снятие выходных характеристик.

- Исследование динистора. Исследование прямой ветви вольтамперной характеристики динистора. Исследование обратной ветви ВАХ динистора.

- Исследование тиристора. Исследование прямой ветви вольтамперной характеристики тиристора. Исследование процессов управления тиристором. Исследование обратной ветви вольтамперной характеристики тиристора.

- Исследование запираемого тиристора. Исследование прямой ветви ВАХ запираемого тиристора при положительных токах управления. Исследование обратной ветви вольтамперной характеристики запираемого тиристора.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Рекус, Г. Г. Общая электротехника и основы промышленной электроники: учебное пособие для вузов / Г. Г. Рекус. – М.: Абрис, 2012. – 654 с. – ISBN 978-5-4372-0066-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт].

- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html> (дата обращения: 28.05.2022).

2. Меренков, В. М. Электроника: учебно-методическое пособие / Меренков В. М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-3278-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт].

- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232785.html> (дата обращения: 28.05.2022).

б) Дополнительная литература

1. Рег, Дж. Промышленная электроника / Рег Дж. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 1136 с. – ISBN 978-5-94074-478-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744788.html> (дата обращения: 28.05.2022).

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы

- <http://elektromehanika.org/>
- Сайт Министерства энергетики РФ. - www.minenergo.gov.ru
- Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов <http://electrichelp.ru>
- Известия вузов «Электромеханика», <http://electromeh.npi-tu.ru/ru/archive/>
- Известия вузов «Радиоэлектроника», <https://re.eltech.ru/jour#>
- <http://электротехнический-портал.пф/kniga.html>
- Силовая электроника, <http://www.multikonelectronics.com>
- Радиотехнический сайт, https://radiotract.ru/link_sprav.html

д) Профессиональные базы данных

- Радиоэлектроника http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=Радиоэлектроника [26.10.19]
- Список сайтов по радиоэлектронике <http://radiostorage.net/page/3-spisok-sajtov-po-radioelektronike.html> [26.10.19]
- Банк изобретений, технологий и научных открытий: <http://www.ntpo.com> [26.10.19]
- Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]
- База данных ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru/> [26.10.19]
- База данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com> [26.10.19]
- База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com> [26.10.19]

е) информационные справочные системы

- ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал <http://www.garant.ru/>
- Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения, используемые при реализации дисциплины, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий.

Лекционные, практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории электронной техники, микропроцессоров и микропроцессорных систем, электрических измерений, оснащённой комплектами лабораторного оборудования, лабораторными стендами, измерительным оборудованием, техническим оборудованием, обеспечивающим проведение занятий.

Помещения (аудитории) для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ
по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор:

к.т.н., доцент И.В. Белянин

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании
методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ
10.12.2021 г., протокол № 4.