

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан

Мастепаненко Максим Алексеевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.31 Электронная техника**

**35.03.06 Агроинженерия**

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

формировать у студентов теоретические знания о принципах функционирования и практические навыки по анализу и синтезу устройств электронной техники, дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                               | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;                           | ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | <b>знает</b><br>методы проведения экспериментальных исследований принципов функционирования пассивных элементов электронной техники<br><b>умеет</b><br>проводить анализ результатов экспериментальных исследований режимов работы пассивных элементов электронной техники<br><b>владеет навыками</b><br>проведения экспериментальных исследований режимов работы пассивных элементов электронной техники |
| ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;                           | ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства                                                     | <b>знает</b><br>классические и современные методы исследования основных полупроводниковых приборов электронной техники<br><b>умеет</b><br>анализировать режимы работы основных полупроводниковых приборов электронной техники<br><b>владеет навыками</b><br>анализа режимов работы основных полупроводниковых приборов электронной техники                                                               |
| ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | ПК-4.1 Выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами                                                             | <b>знает</b><br>классические и современные методы проведения экспериментальных исследований принципов функционирования аналоговых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами<br><b>умеет</b><br>проводить анализ результатов классических и современных методов экспериментальных исследований режимов работы аналоговых устройств                                       |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                         | автоматизированных систем управления технологическими процессами<br><b>владеет навыками</b><br>проведения классических и современных методов экспериментальных исследований режимов работы аналоговых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | ПК-4.2 Разработка конструкторской документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами | <b>знает</b><br>области применения, устройство и принцип действия выпрямительных и стабилизирующих устройств энергетического оборудования систем управления технологическими процессами<br><b>умеет</b><br>выбирать применяемые выпрямительные и стабилизирующие устройства энергетического оборудования систем управления технологическими процессами<br><b>владеет навыками</b><br>применения выпрямительных и стабилизирующих устройств энергетического оборудования систем управления технологическими процессами |
| ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | ПК-4.3 Осуществляет оптимизацию оборудования для автоматизированных систем управления технологическими процессами                       | <b>знает</b><br>методы и алгоритмы проектирования элементов цифровых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами<br><b>умеет</b><br>использовать методы и алгоритмы проектирования элементов цифровых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами<br><b>владеет навыками</b><br>использования методов и алгоритмов проектирования элементов цифровых устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами                         |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электронная техника» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Электронная техника» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыОсновы производства продукции растениеводства  
 Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыМатериаловедение и технология конструкционных материалов  
 Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыМетрология, стандартизация и сертификация  
 Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыОсновы производства продукции животноводства

Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыМеханизация технологических процессов в АПК  
 Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыЭлектротехнические материалы  
 Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыСветотехника  
 Светотехника  
 Теоретические основы электротехники  
 Теплотехника  
 Электрические измерения  
 Материаловедение и технология конструкционных материалов  
 Метрология, стандартизация и сертификация  
 Механизация технологических процессов в АПК  
 Надежность технических систем  
 Основы производства продукции животноводства  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Электротехнические материалыЭлектрические измерения

Светотехника

Теоретические основы электротехники

Теплотехника

Электрические измерения

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Механизация технологических процессов в АПК

Надежность технических систем

Основы производства продукции животноводства

Основы производства продукции растениеводства

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Электротехнические материалыТеоретические основы электротехники

Светотехника

Теоретические основы электротехники

Теплотехника

Электрические измерения

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Механизация технологических процессов в АПК

Надежность технических систем

Основы производства продукции животноводства

Основы производства продукции растениеводства

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Электротехнические материалыНадежность технических систем

Светотехника

Теоретические основы электротехники

Теплотехника

Электрические измерения

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Механизация технологических процессов в АПК

Надежность технических систем

Основы производства продукции животноводства

Основы производства продукции растениеводства

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Электротехнические материалыОзнакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Светотехника

Теоретические основы электротехники

Теплотехника

Электрические измерения

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Механизация технологических процессов в АПК

Надежность технических систем

Основы производства продукции животноводства

Основы производства продукции растениеводства

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Электротехнические материалыТеплотехника

Освоение дисциплины «Электронная техника» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Электроснабжение  
 Электротехнологии  
 Электропривод  
 Программное обеспечение для инженерных расчетов  
 Автоматика

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

Общая трудоемкость дисциплины «Электронная техника» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

| Семестр                             | Трудоемкость час/з.е. | Контактная работа с преподавателем, час |                      |                      | Самостоятельная работа, час | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации (форма контроля) |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------------------------------|
|                                     |                       | лекции                                  | практические занятия | лабораторные занятия |                             |               |                                                 |
| 6                                   | 144/4                 | 18                                      |                      | 36                   | 54                          | 36            | Эк                                              |
| в т.ч. часов: в интерактивной форме |                       | 4                                       |                      | 8                    |                             |               |                                                 |
| практической подготовки             |                       | 4                                       |                      | 8                    | 12                          |               |                                                 |

| Семестр | Трудоемкость час/з.е. | Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел |                 |       |                          |                              |         |
|---------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-------|--------------------------|------------------------------|---------|
|         |                       | Курсовая работа                                           | Курсовой проект | Зачет | Дифференцированный зачет | Консультации перед экзаменом | Экзамен |
| 6       | 144/4                 |                                                           |                 |       |                          |                              | 0.25    |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

| №    | Наименование раздела/темы     | Семестр | Количество часов |        |                     |              |                        | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций | Код индикаторов достижения компетенций |
|------|-------------------------------|---------|------------------|--------|---------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|      |                               |         | всего            | Лекции | Семинарские занятия |              | Самостоятельная работа |                                                                 |                                                                            |                                        |
|      |                               |         |                  |        | Практические        | Лабораторные |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 1.   | 1 раздел. .                   |         |                  |        |                     |              |                        |                                                                 |                                                                            |                                        |
| 1.1. | Пассивные элементы            | 6       | 6                | 2      |                     | 4            | 8                      | КТ 1                                                            | Тест                                                                       | ОПК-5.1                                |
| 1.2. | Основы теории полупроводников | 6       | 6                | 2      |                     | 4            | 8                      | КТ 1                                                            | Тест                                                                       | ОПК-5.2                                |
| 1.3. | Полупроводниковые элементы    | 6       | 18               | 8      |                     | 10           | 13                     | КТ 2                                                            | Тест                                                                       | ОПК-5.2                                |
| 1.4. | Аналоговые устройства         | 6       | 10               | 2      |                     | 8            | 10                     | КТ 2                                                            | Тест                                                                       | ПК-4.1                                 |
| 1.5. | Источники питания             | 6       | 6                | 2      |                     | 4            | 8                      | КТ 3                                                            | Тест                                                                       | ПК-4.2                                 |
| 1.6. | Цифровые устройства           | 6       | 8                | 2      |                     | 6            | 7                      | КТ 3                                                            | Тест                                                                       | ПК-4.3                                 |

|  |                          |    |     |    |  |    |    |  |  |
|--|--------------------------|----|-----|----|--|----|----|--|--|
|  | Промежуточная аттестация | Эк |     |    |  |    |    |  |  |
|  | Итого                    |    | 144 | 18 |  | 36 | 54 |  |  |
|  | Итого                    |    | 144 | 18 |  | 36 | 54 |  |  |

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

| Тема лекции (и/или наименование раздел)<br>(вид интерактивной формы проведения занятий)/<br>(практическая подготовка) | Содержание темы<br>(и/или раздела)                                       | Всего,<br>часов / часов<br>интерактивных<br>занятий/<br>практическая<br>подготовка |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Пассивные элементы                                                                                                    | Введение. Пассивные элементы электрических цепей.                        | 2/0,5                                                                              |
| Основы теории полупроводников                                                                                         | Электрофизические свойства полупроводников. Электрические переходы.      | 2/0,5                                                                              |
| Полупроводниковые элементы                                                                                            | Полупроводниковые диоды                                                  | 2/-                                                                                |
| Полупроводниковые элементы                                                                                            | Биполярные транзисторы                                                   | 2/0,25                                                                             |
| Полупроводниковые элементы                                                                                            | Общее устройство и принцип действия униполярного (полевого) транзистора. | 2/1                                                                                |
| Полупроводниковые элементы                                                                                            | Тиристоры, однопереходные транзисторы. Интегральные микросхемы           | 2/0,25                                                                             |
| Аналоговые устройства                                                                                                 | Усилители                                                                | 2/1                                                                                |
| Источники питания                                                                                                     | Выпрямители. Стабилизаторы                                               | 2/1                                                                                |
| Цифровые устройства                                                                                                   | Логические элементы и цифровые устройства                                | 2/0,5                                                                              |
| Итого                                                                                                                 |                                                                          | 18                                                                                 |

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

| Наименование раздела дисциплины | Формы проведения и темы занятий<br>(вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка) | Всего,<br>часов / часов интерактивных<br>занятий/ практическая<br>подготовка |      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                 |                                                                                                           | вид                                                                          | часы |
| Пассивные элементы              | Исследование резисторов                                                                                   |                                                                              | 2    |
| Пассивные элементы              | Исследование конденсаторов                                                                                |                                                                              | 2    |
| Основы теории полупроводников   | Исследование вентильных свойств р-п перехода                                                              |                                                                              | 2    |
| Основы теории полупроводников   | Исследование температурной зависимости электросопротивления р-п-перехода                                  |                                                                              | 2    |
| Полупроводниковые элементы      | Исследование полупроводникового диода                                                                     |                                                                              | 2    |
| Полупроводниковые элементы      | Исследование биполярного транзистора                                                                      |                                                                              | 2    |
| Полупроводниковые               | Исследование полевого транзистора                                                                         |                                                                              | 4    |



|                            |                                                                                |  |   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|---|
| е элементы                 |                                                                                |  |   |
| Полупроводниковые элементы | Исследование тиристора                                                         |  | 2 |
| Аналоговые устройства      | Исследование обратных связей в усилительных устройствах                        |  | 2 |
| Аналоговые устройства      | Исследование параметров и характеристик усилительного каскада переменного тока |  | 2 |
| Аналоговые устройства      | Исследование дифференциального усилителя                                       |  | 2 |
| Аналоговые устройства      | Исследование операционного усилителя                                           |  | 2 |
| Источники питания          | Исследование типовых устройств выпрямления переменного тока                    |  | 2 |
| Источники питания          | Исследование типовых устройств стабилизации напряжения                         |  | 2 |
| Цифровые устройства        | Исследование устройств формирования и преобразования сигналов                  |  | 2 |
| Цифровые устройства        | Исследование цифровых устройств                                                |  | 2 |
| Цифровые устройства        | Исследование микроконтроллеров                                                 |  | 2 |

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

| Темы и/или виды самостоятельной работы | Часы |
|----------------------------------------|------|
| Пассивные элементы                     | 8    |
| Основы теории полупроводников          | 8    |
| Полупроводниковые элементы             | 13   |
| Аналоговые устройства                  | 10   |

Источники питания

8

Цифровые устройства

7

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электронная техника» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Электронная техника».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электронная техника».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения | Рекомендуемые источники информации (№ источника) |                             |                          |
|-------|------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|       |                                    | основная (из п.8 РПД)                            | дополнительная (из п.8 РПД) | метод. лит. (из п.8 РПД) |
| 1     | Пассивные элементы                 | Л1.2                                             | Л2.3                        |                          |
| 2     | Основы теории полупроводников      | Л1.4, Л1.2                                       | Л2.3, Л2.2                  |                          |
| 3     | Полупроводниковые элементы         | Л1.1, Л1.4, Л1.5, Л1.2, Л1.3                     | Л2.2, Л2.3                  |                          |
| 4     | Аналоговые устройства              | Л1.4, Л1.2, Л1.3                                 | Л2.2, Л2.3                  |                          |
| 5     | Источники питания                  | Л1.1, Л1.5, Л1.2, Л1.3                           | Л2.2, Л2.1, Л2.3            |                          |
| 6     | Цифровые устройства                | Л1.4, Л1.2, Л1.3                                 | Л2.3                        |                          |

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электронная техника»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Индикатор компетенции (код и содержание)                                                                                                                                           | Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции   | 1 |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОПК-5.1:Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Автоматика                                                                                         |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                                                                    | Гидравлика                                                                                         |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                                                                    | Материаловедение и технология конструкционных материалов                                           |   | x | x |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                    | Метрология, стандартизация и сертификация                                                          |   |   |   | x |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                    | Надежность технических систем                                                                      |   |   |   | x |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                                                    | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |   | x |   |   |   |   |   |   |

| Индикатор компетенции<br>(код и содержание)                                                                                    | Дисциплины/элементы<br>программы (практики,<br>ГИА), участвующие в<br>формировании индикатора<br>компетенции | 1 |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                                |                                                                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|                                                                                                                                | Основы микропроцессорной техники                                                                             |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                | Основы производства продукции животноводства                                                                 |   |   |   | x |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Теплотехника                                                                                                 |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электрические измерения                                                                                      |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электрические машины                                                                                         |   |   |   |   | x | x |   |   |
|                                                                                                                                | Электропривод                                                                                                |   |   |   |   |   |   | x | x |
|                                                                                                                                | Электротехнические материалы                                                                                 |   | x |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электротехнологии                                                                                            |   |   |   |   |   |   | x |   |
| ОПК-5.2:Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства | Автоматика                                                                                                   |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                | Гидравлика                                                                                                   |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                | Материаловедение и технология конструкционных материалов                                                     |   | x | x |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                    |   |   |   | x |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Механизация технологических процессов в АПК                                                                  |   |   |   | x |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Надежность технических систем                                                                                |   |   |   | x |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)           |   | x |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Основы производства продукции растениеводства                                                                |   |   | x |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Теплотехника                                                                                                 |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электропривод                                                                                                |   |   |   |   |   |   | x | x |
|                                                                                                                                | Электроснабжение                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   | x |
|                                                                                                                                | Электротехнические материалы                                                                                 |   | x |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электротехнологии                                                                                            |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                | Автоматика                                                                                                   |   |   |   |   |   |   | x |   |
| ПК-4.1:Выполнение сравнительного анализа существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами         | Основы микропроцессорной техники                                                                             |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                | Программное обеспечение для инженерных расчетов                                                              |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                | Светотехника                                                                                                 |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Теоретические основы электротехники                                                                          |   |   | x | x | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                          | x |   | x |   |   | x | x |   |
|                                                                                                                                | Электрические измерения                                                                                      |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электрические машины                                                                                         |   |   |   |   | x | x |   |   |
|                                                                                                                                | Электропривод                                                                                                |   |   |   |   |   |   | x | x |
|                                                                                                                                | Электроснабжение                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   | x |
|                                                                                                                                | Электротехнологии                                                                                            |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                | Автоматика                                                                                                   |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                | Основы микропроцессорной техники                                                                             |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                | Программное обеспечение для инженерных расчетов                                                              |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                | Светотехника                                                                                                 |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Теоретические основы электротехники                                                                          |   |   | x | x | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                          | x |   | x |   |   | x | x |   |
|                                                                                                                                | Электрические измерения                                                                                      |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                | Электрические машины                                                                                         |   |   |   |   | x | x |   |   |
|                                                                                                                                | Электропривод                                                                                                |   |   |   |   |   |   | x | x |
|                                                                                                                                | Электроснабжение                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   | x |
|                                                                                                                                | Электротехнологии                                                                                            |   |   |   |   |   |   | x |   |

| Индикатор компетенции<br>(код и содержание)                                                                                                                  | Дисциплины/элементы<br>программы (практики,<br>ГИА), участвующие в<br>формировании индикатора<br>компетенции | 1 |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                                                              |                                                                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК-4.2:Разработка<br>конструкторской<br>документации для<br>проектного решения<br>автоматизированной<br>системы управления<br>технологическими<br>процессами | Автоматика                                                                                                   |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                                              | Основы<br>микропроцессорной<br>техники                                                                       |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                                              | Программное обеспечение<br>для инженерных расчетов                                                           |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                                              | Светотехника                                                                                                 |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                                              | Теоретические основы<br>электротехники                                                                       |   |   | x | x | x |   |   |   |
|                                                                                                                                                              | Цифровые технологии в<br>профессиональной<br>деятельности                                                    | x |   | x |   |   | x | x |   |
|                                                                                                                                                              | Электрические измерения                                                                                      |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                                              | Электрические машины                                                                                         |   |   |   |   | x | x |   |   |
|                                                                                                                                                              | Электропривод                                                                                                |   |   |   |   |   |   | x | x |
|                                                                                                                                                              | Электроснабжение                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   | x |
|                                                                                                                                                              | Электротехнологии                                                                                            |   |   |   |   |   |   | x |   |
| ПК-4.3:Осуществляет<br>оптимизацию<br>оборудования для<br>автоматизированных<br>систем управления<br>технологическими<br>процессами                          | Автоматика                                                                                                   |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                                              | Основы<br>микропроцессорной<br>техники                                                                       |   |   |   |   |   | x |   |   |
|                                                                                                                                                              | Программное обеспечение<br>для инженерных расчетов                                                           |   |   |   |   |   |   | x |   |
|                                                                                                                                                              | Светотехника                                                                                                 |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                                              | Теоретические основы<br>электротехники                                                                       |   |   | x | x | x |   |   |   |
|                                                                                                                                                              | Цифровые технологии в<br>профессиональной<br>деятельности                                                    | x |   | x |   |   | x | x |   |
|                                                                                                                                                              | Электрические измерения                                                                                      |   |   |   |   | x |   |   |   |
|                                                                                                                                                              | Электрические машины                                                                                         |   |   |   |   | x | x |   |   |
|                                                                                                                                                              | Электропривод                                                                                                |   |   |   |   |   |   | x | x |
|                                                                                                                                                              | Электроснабжение                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   | x |
|                                                                                                                                                              | Электротехнологии                                                                                            |   |   |   |   |   |   | x |   |

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Электронная техника» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электронная техника» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

| № контрольной точки                                           | Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций |                                | Максимальное количество баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 семестр                                                     |                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| КТ 1                                                          | Тест                                                              |                                | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| КТ 2                                                          | Тест                                                              |                                | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| КТ 3                                                          | Тест                                                              |                                | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Сумма баллов по итогам текущего контроля                      |                                                                   |                                | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Посещение лекционных занятий                                  |                                                                   |                                | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Посещение практических/лабораторных занятий                   |                                                                   |                                | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Результативность работы на практических/лабораторных занятиях |                                                                   |                                | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Итого                                                         |                                                                   |                                | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| № контрольной точки                                           | Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций | Максимальное количество баллов | Критерии оценки знаний студентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 семестр                                                     |                                                                   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| КТ 1                                                          | Тест                                                              | 10                             | Баллы за тест выставляются пропорционально проценту правильных ответов, например:<br>- 10 баллов выставляется студенту, если он правильно отвечает на все вопросы теста – 100%;<br>- 9 баллов выставляется студенту, если его ответ на 90% совпадает с правильными вопросами теста;<br>- 8 баллов выставляется студенту, если его ответ на 80% совпадает с правильными вопросами теста;<br>- ... |

|      |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КТ 2 | Тест | 10 | Баллы за тест выставляются пропорционально проценту правильных ответов, например:<br>- 10 баллов выставляется студенту, если он правильно отвечает на все вопросы теста – 100%;<br>- 9 баллов выставляется студенту, если его ответ на 90% совпадает с правильными вопросами теста;<br>- 8 баллов выставляется студенту, если его ответ на 80% совпадает с правильными вопросами теста;<br>- ... |
| КТ 3 | Тест | 10 | Баллы за тест выставляются пропорционально проценту правильных ответов, например:<br>- 10 баллов выставляется студенту, если он правильно отвечает на все вопросы теста – 100%;<br>- 9 баллов выставляется студенту, если его ответ на 90% совпадает с правильными вопросами теста;<br>- 8 баллов выставляется студенту, если его ответ на 80% совпадает с правильными вопросами теста;<br>- ... |

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

| Содержание билета       | Количество баллов |
|-------------------------|-------------------|
| Теоретический вопрос №1 | до 7              |
| Теоретический вопрос №2 | до 7              |
| Задача (оценка умений и | до 6              |
| Итого                   | 20                |

### Критерии оценки ответа на экзамене

## Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

## Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

## Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено ча-



стично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электронная техника»**

#### Тема 1

1. Принцип построения рядов номинальных значений (рядов E3÷E192) сопротивлений.
2. Допуск номинального значения сопротивлений.
3. Уровень шумов резистора.
4. Сокращенное условное обозначение резисторов.
5. Полное условное обозначение резисторов.
6. Маркировка на резисторах.
7. Цветовая кодировка на резисторах.
8. Классификация резисторов.
9. Условно-графическое обозначение резисторов.
10. Сокращенное условное обозначение конденсаторов.
11. Полное условное обозначение конденсаторов.
12. Маркировка конденсаторов.
13. Цветовая кодировка конденсаторов.
14. Классификация конденсаторов.

#### Тема 2

1. Каким выражением описывается ВАХ р-п-перехода.
2. В чем проявляются вентильные свойства р-п-перехода.
3. Как зависит вид ВАХ р-п-перехода от типа материала.
4. Какие параметры материала определяют вид ВАХ р-п-перехода.
5. Каковы причины обуславливающие пробой р-п-перехода.
6. Как коэффициент выпрямления связан с типом материала.
7. Какова зависимость статического сопротивления р-п-перехода от температуры.
8. Какова зависимость динамического сопротивления р-п-перехода от температуры.
9. Какова зависимость коэффициента выпрямления р-п-перехода от температуры.
10. Основные параметры р-п-перехода.

#### Тема 3

1. Параметры быстродействия диодов.
2. Время установления прямого напряжения.
3. Время восстановления обратного сопротивления.
4. Группы импульсных диодов
5. ВАХ полупроводникового стабилитрона.
6. Параметры полупроводникового стабилитрона.
7. Схемы включения БТ.
8. Система h-параметров БТ включенного по схеме с общим эмиттером (базой).
9. Физический смысл h-параметров БТ.
10. Маркировка БТ.
11. Параметры ПТ.
12. Порядок маркировки ПТ.
13. УГО полевых транзисторов.
14. Типы тиристоров.

15. Структура динистора , тринистора, симистора
16. ВАХ БТ, ПТ, динистора , тринистора, симистора

#### Тема 4

1. Виды ОС по входу
2. Виды ОС по выходу
3. Влияние ОС на коэффициент усиления усилительного устройства
4. Влияние ОС на входное сопротивление усилительного устройства
5. Параметры усилителя определяющие основные свойства усилителей.
6. Характеристики определяющие основные свойства усилителей.
7. Типы входов дифференциального усилителя.
8. Особенности режима работы дифференциального усилителя при несимметричном входе.
9. Особенности режима работы дифференциального усилителя при симметричном входе.
10. Особенности режима работы дифференциального усилителя при противофазном сигнале на входе.
11. Коэффициент усиления напряжения на постоянном токе ОУ.

#### Тема 5

1. Типовые схемы выпрямления переменного тока.
2. Временные диаграммы входного и выходного напряжений типовых схем выпрямления переменного тока.
3. Понятие амплитудного, среднего, действующего тока и их связь.
4. Требования к диодам по обратному напряжению в схемах выпрямления.
5. Принцип работы стабилитрона, его ВАХ.
6. Влияние дестабилизирующих факторов на выходное напряжение.
7. Схема параметрического стабилизатора напряжения.
8. Схема компенсационного транзисторного стабилизатора напряжения без усилительного элемента (с усилительным элементом на базе ОУ).
9. Временные диаграммы входного и выходного напряжений схемы параметрического (компенсационного) стабилизатора напряжения.
10. Коэффициент стабилизации, выходное сопротивление параметрического (компенсационного) стабилизатора напряжения.

#### Тема 6

Параметры импульсных сигналов.

2. Типы устройств формирования и преобразования сигналов.
3. Временные диаграммы поясняющие принцип работы устройств формирования и преобразования сигналов.
4. Основные элементы электрических схем формирования и преобразования сигналов влияющие на параметры выходных сигналов (форму и частоту).
5. Типы логических элементов. УГО, таблица истинности.
6. Типы операций логических элементов.
7. Типы входов триггеров.
8. Типы триггеров. УГО, таблица истинности.

#### Примерная тематика докладов

1. Пассивные элементы электрических цепей.
2. Основы теории твердого тела.
3. Электрофизические свойства полупроводников. Электрические переходы.
4. Явления на границах полупроводник-металл, полупроводник-диэлектрик.
5. Эффект поля.
6. Полупроводниковые диоды.
7. Биполярные транзисторы.

8. Общее устройство и принцип действия униполярного (полевого) транзистора.
9. Тиристоры, однопереходные транзисторы.
10. Интегральные микросхемы
11. Усилители.
12. Операционные усилители.
13. Выпрямители.
14. Инверторы.
15. Элементы вторичных источников питания
16. Логические элементы и цифровые устройства
17. Преобразователи кодов.
18. Основы микропроцессорной техники.
19. Технология разработки микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров

## Тема 1

### 1. Лабораторная работа №1. Исследование резисторов

#### УГО

Внешний вид, линейные размеры

Сокращенное условное обозначение

Полное условное обозначение (без обозначения документа на поставку)

Кодированное обозначение номинального сопротивления

Кодированное обозначение допуска

Маркировка цветным кодом (4 полосы)

Максимальное значение сопротивления согласно допуска

Минимальное значение сопротивления согласно допуска

Измеренное значение сопротивления

Абсолютное отклонение от номинала

Относительное отклонение от номинала

ТКС (группа или значение)

Абсолютное отклонение от номинала при  $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Относительное отклонение от номинала при  $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Еш при  $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Еш при  $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

### 2. Лабораторная работа №2. Исследование конденсаторов

#### УГО

Сокращенное условное обозначение

Полное условное обозначение (без обозначения документа на поставку)

Кодированное обозначение номинальной емкости

Кодированное обозначение допуска

Маркировка цветным кодом

Максимальное значение емкости согласно допуска

Минимальное значение емкости согласно допуска

Измеренное значение емкости

Абсолютное отклонение

Относительное отклонение

ТКЕ

Абсолютное отклонение от номинала при  $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Относительное отклонение от номинала при  $t=70\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Тема 2

### 1. Лабораторная работа №3. Исследование вентильных свойств р-n перехода

Снятие прямой ветви ВАХ р-n-перехода

Снятие обратной ветви ВАХ р-n-перехода

Анализ ВАХ и расчет параметров р-n-перехода

### 2. Лабораторная работа №4. Исследование температурной зависимости электро-сопротивления р-n-перехода

Снятие прямой ветви ВАХ р-n-перехода

Снятие обратной ветви ВАХ р-n-перехода  
Анализ ВАХ и расчет параметров р-n-перехода

Тема 3

1. Лабораторная работа №5. Исследование полупроводникового диода  
Исследование параметров быстродействия полупроводниковых диодов.

Исследование прямой ветви ВАХ стабилитрона.

Исследование обратной ветви ВАХ стабилитрона.

Анализ ВАХ и расчет параметров полупроводникового стабилитрона

2. Лабораторная работа №6. Исследование биполярного транзистора

Исследование ВАХ и расчет параметров БТ включенного по схеме с общим эмиттером

Исследование ВАХ и расчет параметров БТ включенного по схеме с общей базой

3. Лабораторная работа №7. Исследование полевого транзистора

Исследование ВАХ полевого транзистора с управляющим р-n переходом .

Исследование ВАХ полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом.

Исследование ВАХ полевого транзистора с изолированным затвором и встроенным каналом.

Расчет параметров ПТ.

4. Лабораторная работа №8. Исследование тиристора

Исследование параметров динистора.

Исследование параметров неуправляемого симистора.

Тема 4

1. Лабораторная работа №9. Исследование обратных связей в усилительных устройствах

Исследование влияния последовательной отрицательной обратной связи на параметры усилительного устройства

Исследование влияния параллельной отрицательной обратной связи на параметры усилительного устройства

Исследование влияния положительной обратной связи на параметры усилительного устройства

2. Лабораторная работа №10. Исследование параметров и характеристик усилительного каскада переменного тока

Исследование параметров усилительного каскада переменного тока

Исследование АЧХ усилительного каскада переменного тока

Исследование АХ усилительного каскада переменного тока

3. Лабораторная работа №11. Исследование дифференциального усилителя

Исследование режима работы дифференциального усилителя по постоянному току

Исследование режима работы дифференциального усилителя при несимметричном входе

Исследование режима работы дифференциального усилителя при симметричном входе

Исследование режима работы дифференциального усилителя при противофазном сигнале на входе

Исследование режима работы дифференциального усилителя при синфазном сигнале на входе

4. Лабораторная работа №12. Исследование операционного усилителя

Исследование величины входного тока операционного усилителя

Исследование напряжения смещения операционного усилителя

Исследование входного сопротивления операционного усилителя

Исследование выходного сопротивления операционного усилителя

Исследование скорости нарастания выходного напряжения операционного усилителя

Тема 5

1. Лабораторная работа №13. Исследование типовых устройств выпрямления переменного тока

Исследование параметров и характеристик однофазной однополупериодной схемы выпрямления переменного тока.

Исследование параметров и характеристик двухполупериодной схемы выпрямления переменного тока с нулевым выводом.

Исследование параметров и характеристик мостовой схемы выпрямления переменного тока

Исследование параметров и характеристик трехфазной схемы выпрямления с нулевым выводом (схемы Миткевича).

Исследование параметров и характеристик трехфазной мостовой схемы выпрямления (схемы Ларионова).

2. Лабораторная работа №14. Исследование типовых устройств стабилизации напряжения

Исследование параметров параметрического стабилизатора напряжения.

Исследование параметров компенсационного транзисторного стабилизатора напряжения без усилительного элемента.

Исследование параметров компенсационного транзисторного стабилизатора напряжения с усилительным элементом на базе операционного усилителя.

#### Тема 6

1. Лабораторная работа №15. Исследование устройств формирования и преобразования сигналов.

Исследование параметров и характеристик насыщенного транзисторного ключа.

Исследование параметров и характеристик ключа с форсирующим конденсатором.

Исследование параметров и характеристик мультивибратора.

2. Лабораторная работа №16. Исследование цифровых устройств.

Исследование параметров логических элементов.

Исследование параметров триггеров

3. Лабораторная работа №17. Исследование микроконтроллеров.

Порядок создания проекта в среде CodeVisionAVR.

Порядок программирования ИМС – МК.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### основная

Л1.1 Онищенко Г. Б., Соснин О. М. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 122 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1044516>

Л1.2 Ткаченко Ф. А. Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс]:Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 682 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1062340>

Л1.3 Аполлонский С. М., Куклев Ю. В. Электрические аппараты автоматики [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206732>

Л1.4 Рафиков Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 440 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/230414>

Л1.5 Розанов Ю. К. Силовая электроника [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Москва: НИУ МЭИ, 2018. - 508 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/276884>

#### дополнительная

Л2.1 Гуревич В. И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения [Электронный ресурс]:учеб.-практ. пособие ; ВО - Бакалавриат, СПО. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=521382>

Л2.2 Лачин В. И., Савелов Н. С. Электроника: учеб. пособ. для вузов. - Ростов н/Д.: Феникс, 2002. - 576 с.

Л2.3 Щука А. А. Электроника: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 654100 - Электроника и микроэлектроника. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 800 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

| № | Наименование ресурса сети «Интернет»                 | Электронный адрес ресурса                                             |
|---|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Сайт радиолюбителя. Практическая Электронная техника | <a href="http://www.meanders.ru/">http://www.meanders.ru/</a>         |
| 2 | Сайт радиолюбителя                                   | <a href="http://radiokot.ru/">http://radiokot.ru/</a>                 |
| 3 | Радиолюбительский портал                             | <a href="http://www.radio-portal.ru/">http://www.radio-portal.ru/</a> |
| 4 | Информационно-поисковый портал по электронике        | <a href="http://radionet.com.ru">http://radionet.com.ru</a>           |
| 5 |                                                      |                                                                       |

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Целью освоения дисциплины является - формировать у студентов теоретические знания о принципах функционирования и практические навыки по анализу и синтезу устройств электронной техники, дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной и повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Самостоятельная работа студентов по изучению программных материалов дисциплины является основным видом учебных занятий.

Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом обучения, но и для творческой деятельности в учреждениях, учебных заведениях и т.д. Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством, и целью обучения.

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- ☐ работа на лекциях;
- ☐ выполнение лабораторных работ;
- ☐ самостоятельная работа над учебными материалами с использованием конспектов лекций и рекомендуемой литературы;
- ☐ групповые и индивидуальные консультации;
- ☐ подготовка к экзамену.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту

рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Про-слушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложен-ным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие дей-ствия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, фор-мулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к за-нятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумав о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций препода-вателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных работ.

Целями проведения лабораторных работ являются:

- ☐ обучение студентов умению использовать имеющиеся шаблоны оформления;
- ☐ контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- ☐ обучение навыкам профессиональной деятельности.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете опери-ровать при рассмотрении отдельных теоретических положений.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

Текущая работа над учебными материалами представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного.

Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Онищенко Г. Б., Соснин О. М.

Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ). - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 122 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1044516>.

2. Ткаченко Ф. А.

Электронные приборы и устройства : Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 682 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1062340>

3. Аполлонский С. М., Куклев Ю. В.

Электрические аппараты автоматики : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Аполлонский С. М., Куклев Ю. В.. -

Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 228 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206732>. - Издательство Лань.

4. Рафиков Р. А.

Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Рафиков Р. А.. -

Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 440 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/230414>. - Издательство Лань.

5. Розанов Ю. К.

Силовая электроника : учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Розанов Ю. К.. - Москва:НИУ МЭИ, 2018. - 508 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/276884>. - Издательство Лань.

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

1. <http://www.meanders.ru/> - Сайт радиолюбителя. Практическая Электронная техника

2. <http://radiokot.ru/> - Сайт радиолюбителя.

3. <http://www.radio-portal.ru/> - Радиолюбительский портал.

4. <http://radionet.com.ru> - Информационно-поисковый портал по электронике.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и



обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к подготавливаемым мероприятиям (защита лабораторных работ, коллоквиум, экзамен).

Подготовка к экзамену осуществляется студентами самостоятельно.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                         | Номер аудитории | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                                               | 206/ЭЭ<br>Ф     | Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. |
| 2     | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3     | Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций: |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4     | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                                |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Электронная техника» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Бондарь С.Н.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Коноплев Е.В.

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Антонов С.Н.

Рабочая программа дисциплины «Электронная техника» рассмотрена на заседании Кафедры электротехники, физики и охраны труда протокол № 15 от 23.04.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Воротников Игорь Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Электронная техника» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 4 от 26.04.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_