**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,**
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ**
**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

(должность)

(ФИО)

03.09.2026 г.

# Электротехника, электроника и автоматизация

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b200302_26_1 киовр.plx
Направление 20.03.02 - РФ, 760100 - КР Природообустройство и водопользование
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 56
самостоятельная работа 51,8

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **5 (3.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 17 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Лабораторные | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа в период теоретического обучения | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Итого ауд. | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Контактная работа | 56,2 | 56,2 | 56,2 | 56,2 |
| Сам. работа | 51,8 | 51,8 | 51,8 | 51,8 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
*доцент, к.т.н., Шаршеев Эрмек Сабырович;старший преподаватель, Кайыпова Назгуль* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н, Кадыралиева Кулсана Оморовна;к.т.н., Султаналиева Турсунбубу Султаналиевна* _____

Согласовано РОП:
_____

Рабочая программа дисциплины
**Электротехника, электроника и автоматизация**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.02 - РФ, 760100 - КР Природообустройство и водопользование
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Электротехника_ электроника и автоматизация**

**наименование дисциплины**

| № п/п | Основание внесения изменения | Раздел / пункт | | Содержание изменения |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | - Целью освоения дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» является формирование у обучающихся систематизированных знаний об основных законах и принципах электротехники, электроники и автоматизации, а также практических навыков анализа электрических цепей, применения электротехнических и электронных устройств и использования средств автоматизации в профессиональной деятельности. |
| 1.2 | - В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны получить представление об основных электрических величинах, законах электрических цепей постоянного и переменного тока, принципах работы электрических машин, трансформаторов, электрических аппаратов, электронных компонентов и устройств, а также о современных системах измерения, контроля и автоматического управления технологическими процессами. |
| 1.3 | - Особое внимание уделяется применению полученных знаний при решении профессиональных задач в области природообустройства, водопользования, эксплуатации водохозяйственных и гидротехнических систем, насосных установок, систем водоснабжения и водоотведения, а также при использовании автоматизированных систем контроля и управления. |
| 1.4 | - Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающихся способности анализировать электрические и электронные системы, выбирать необходимые электротехнические устройства и средства автоматизации, оценивать режимы их работы и обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования с учетом требований надежности, энергоэффективности и экологической безопасности. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О.4 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | - Дисциплина «Электротехника, электроника и автоматизация» относится к дисциплинам образовательной программы, обеспечивающим формирование у обучающихся профессиональных знаний и практических навыков в области электротехнических, электронных и автоматизированных систем, используемых при проектировании, эксплуатации и управлении объектами природообустройства и водопользования. |
| 2.1.2 | - Изучение дисциплины основывается на знаниях и навыках, полученных обучающимися при освоении дисциплин естественно-научной и общетехнической подготовки. В свою очередь, знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация», используются при освоении последующих дисциплин образовательной программы, связанных с эксплуатацией оборудования, насосных и гидротехнических систем, водоснабжением и водоотведением, автоматизацией технологических процессов, энергообеспечением и комплексным использованием водных ресурсов. |
| 2.1.3 | - Дисциплина имеет междисциплинарный характер и обеспечивает связь между фундаментальной подготовкой обучающихся и их последующей профессиональной деятельностью. |
| 2.1.4 | - Требования к предварительной подготовке обучающегося |
| 2.1.5 | - Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен иметь базовые знания по математике, физике и информатике, а также владеть элементарными навыками работы с технической и учебной литературой. |
| 2.1.6 | - До начала изучения дисциплины обучающийся должен: |
| 2.1.7 | - знать основные физические величины и единицы их измерения; |
| 2.1.8 | иметь представление об электрических явлениях и физических процессах; |
| 2.1.9 | владеть элементарными математическими методами, необходимыми для выполнения расчетов; |
| 2.1.10 | уметь выполнять простейшие преобразования формул и производить вычисления; |
| 2.1.11 | иметь навыки работы с графиками, схемами и техническими изображениями; |
| 2.1.12 | уметь пользоваться персональным компьютером и базовыми программными средствами; |
| 2.1.13 | соблюдать основные требования техники безопасности при работе с электрическим и электронным оборудованием. |
| 2.1.14 | Б2.В.01(П). Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.1.15 | Б1.О.15. Теория горения и взрыва |
| 2.1.16 | Б1.О.16. Теплофизика |
| 2.1.17 | Б1.О.27. Математика |
| 2.1.18 | Б1.О.17. Гидрогазодинамика |
| 2.1.19 | Б1.О.31. Механика |
| 2.1.20 | Б1.О.29. Физика |
| 2.1.21 | Б1.О.4.01. Введение в профессиональную деятельность |
| 2.1.22 | Б1.О.3.02. Теоретическая механика |
| 2.1.23 | Б1.О.3.03. Метрология и измерительная техника |
| 2.1.24 | Б1.В.1.03. Насосы и насосные станции |

| | |
|---|---|
| 2.1.25 | Б1.О.2.02. Физика |
| 2.1.26 | Б1.О.2.03. Высшая математика |
| 2.1.27 | Б2.В.01(П). Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.1.28 | Б1.О.3.06. Теплотехника |
| 2.1.29 | Начертательная геометрия и инженерная графика (Модуль цифровых компетенций (Digital)) |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | - Освоение дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» необходимо для последующего изучения дисциплин и прохождения практик, в рамках которых обучающиеся используют электротехническое оборудование, электронные средства измерения и контроля, автоматизированные системы управления технологическими процессами, насосные агрегаты и другое инженерное оборудование. |
| 2.2.2 | - Полученные знания и практические навыки являются основой для освоения следующих дисциплин и модулей образовательной программы: |
| 2.2.3 | - Насосы и насосные станции — для понимания принципов работы электродвигателей, электрических приводов, пусковой и защитной аппаратуры, а также систем управления насосными агрегатами; |
| 2.2.4 | - Гидравлические машины и гидропривод — для понимания взаимодействия электрических и гидравлических систем и принципов управления оборудованием; |
| 2.2.5 | - Водоснабжение и водоотведение — для понимания работы электрифицированных насосных установок, систем контроля и автоматического управления; |
| 2.2.6 | - Гидротехнические сооружения — для учета электрических систем, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации при эксплуатации сооружений; |
| 2.2.7 | - Эксплуатация и техническое обслуживание систем природообустройства и водопользования — для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электрического и автоматизированного оборудования; |
| 2.2.8 | - Автоматизация технологических процессов — для дальнейшего изучения принципов построения систем автоматического контроля, регулирования и управления; |
| 2.2.9 | - Энергосбережение и энергоэффективность — для оценки режимов работы электрического оборудования и рационального использования электрической энергии; |
| 2.2.10 | - Производственная и технологическая практики — для применения знаний при работе с электрическими установками, насосным оборудованием, средствами измерения, контроля и автоматизации на предприятиях водного хозяйства. |
| 2.2.11 | - Таким образом, дисциплина «Электротехника, электроника и автоматизация» формирует необходимую техническую базу для последующего изучения профессиональных дисциплин и прохождения практик, связанных с проектированием, эксплуатацией, техническим обслуживанием и автоматизацией объектов природообустройства и водопользования.Б1.В.ДВ.01.01. |
| 2.2.12 | - Пожаровзрывозащита |
| 2.2.13 | Б1.В.06. Материально-техническое обеспечение |
| 2.2.14 | Б1.В.ДВ.09.01. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг |
| 2.2.15 | Б1.В.ДВ.08.01. Инженерно-технические сооружения |
| 2.2.16 | Б2.В.01(П). Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.2.17 | Б2.О.03(Пд). Преддипломная практика |
| 2.2.18 | Б1.О.4.12. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений |
| 2.2.19 | Б1.В.1.03. Насосы и насосные станции |
| 2.2.20 | Б1.В.1.ДВ.08.01. Возобновляемые источники энергии |
| 2.2.21 | Б1.О.4.07. Водохозяйственные системы и водопользование |
| 2.2.22 | Б1.О.4.14. Гидрофизика |
| 2.2.23 | Б1.О.4.08. Машины и оборудование для природообустройства и водопользования |
| 2.2.24 | Б1.В.1.ДВ.02.01. Управление водохозяйственными системами |

| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
|---|
| **ОПК-2: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;** |
| **Знать:** |

| | |
|---|---|
| Уровень 1 | Уровень 1 — базовый<br>Обучающийся должен знать:<br>- основные понятия и определения электротехники, электроники и автоматизации;<br>- основные электрические величины и единицы их измерения;<br>- основные законы электрических цепей постоянного и переменного тока;<br>- назначение и принцип действия простейших электротехнических и электронных устройств;<br>- основные правила электрической безопасности |
| Уровень 2 | Уровень 2 — прикладной<br>Обучающийся должен знать:<br>- методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;<br>- устройство и принципы работы трансформаторов, электрических машин и электроприводов;<br>- назначение и основные характеристики полупроводниковых приборов и электронных устройств;<br>- основные виды электрических аппаратов защиты, коммутации и управления;<br>- назначение и принципы работы контрольно-измерительных приборов;<br>- основные элементы и структуры систем автоматического управления;<br>- особенности применения электротехнического оборудования в насосных, водохозяйственных и гидротехнических системах. |
| Уровень 3 | Уровень 3 — продвинутый<br>Обучающийся должен знать:<br>- принципы построения современных электротехнических и автоматизированных систем;<br>- способы управления электроприводами и технологическим оборудованием;<br>- принципы функционирования датчиков, исполнительных механизмов и контроллеров;<br>- основные методы автоматического контроля и регулирования технологических параметров;<br>- принципы обеспечения надежности, энергоэффективности и электробезопасности оборудования;<br>- современные направления применения автоматизации и цифровых технологий в системах природообустройства и водопользования. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Уровень 1 — базовый<br>Обучающийся должен уметь:<br>- читать простые электрические принципиальные схемы;<br>- определять основные электрические параметры цепи;<br>- пользоваться простейшими электрическими измерительными приборами;<br>- выполнять элементарные расчеты электрических цепей;<br>- соблюдать правила безопасной работы с электрическим оборудованием. |
| Уровень 2 | Уровень 2 — прикладной<br>Обучающийся должен уметь:<br>- выполнять расчет электрических цепей постоянного и переменного тока;<br>- определять параметры электрических элементов и оборудования по техническим характеристикам;<br>- выбирать электротехнические устройства в соответствии с заданными условиями эксплуатации;<br>- анализировать работу трансформаторов, электродвигателей и электроприводов;<br>- применять контрольно-измерительные приборы для определения электрических величин;<br>- читать электрические схемы систем управления и автоматизации;<br>- использовать полученные знания при решении задач, связанных с эксплуатацией водохозяйственного оборудования. |
| Уровень 3 | Уровень 3 — продвинутый<br>Обучающийся должен уметь:<br>- анализировать режимы работы электрических и электронных систем;<br>- выбирать рациональные способы электроснабжения и управления технологическим оборудованием;<br>- оценивать эффективность и надежность электротехнических систем;<br>- анализировать работу автоматизированных систем контроля и регулирования;<br>- выбирать датчики, исполнительные механизмы и средства автоматизации для заданных технологических процессов;<br>- выявлять возможные неисправности электрического оборудования и определять основные способы их устранения;<br>- применять компьютерные и цифровые средства для анализа и моделирования электрических и автоматизированных систем. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | ВЛАДЕТЬ<br>Уровень 1 — базовый<br>Обучающийся должен владеть:<br>- терминологией в области электротехники, электроники и автоматизации;<br>- навыками чтения простейших электрических схем;<br>- навыками выполнения элементарных электротехнических расчетов;<br>- навыками безопасной работы с электрическими измерительными приборами. |

| | |
|---|---|
| Уровень 2 | Уровень 2 — прикладной<br>Обучающийся должен владеть:<br>- методами расчета параметров электрических цепей;<br>- навыками измерения электрических величин;<br>- навыками анализа электрических схем;<br>- навыками работы с электротехническими и электронными устройствами;<br>- навыками выбора электрических аппаратов, электродвигателей и средств защиты;<br>- навыками использования контрольно-измерительных приборов;<br>- навыками применения электротехнических знаний при эксплуатации насосного и другого водохозяйственного оборудования. |
| Уровень 3 | Уровень 3 — продвинутый<br>Обучающийся должен владеть:<br>- навыками анализа и оценки работы электротехнических и автоматизированных систем;<br>- методами выбора и обоснования электротехнического оборудования для профессиональных задач;<br>- навыками разработки и анализа простейших систем автоматического контроля и управления;<br>- навыками применения современных средств измерения, контроля и автоматизации;<br>- навыками оценки энергоэффективности и надежности электротехнических систем;<br>- навыками применения цифровых технологий при решении задач электротехники и автоматизации;<br>- опытом решения инженерных задач, связанных с электроснабжением, электроприводом и автоматизацией объектов природообустройства и водопользования. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - основные понятия, законы и методы электротехники; принципы работы электрических цепей постоянного и переменного тока; устройство и принцип действия электрических машин, трансформаторов, электроприводов, электронных устройств, измерительных приборов и аппаратов защиты; основные принципы построения систем автоматического контроля, регулирования и управления; особенности применения электротехнического и автоматизированного оборудования в природообустройстве и водопользовании. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - рассчитывать и анализировать электрические цепи; читать электрические принципиальные схемы; выполнять измерения электрических величин; выбирать электротехническое оборудование и средства защиты в соответствии с заданными условиями; анализировать работу электроприводов, электронных устройств и систем автоматизации; применять знания электротехники и автоматизации при решении профессиональных задач в области водного хозяйства и природообустройства. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - работы с электрическими измерительными приборами и электротехническим оборудованием; чтения и анализа электрических схем; выполнения расчетов электрических цепей; анализа работы электродвигателей, трансформаторов и электроприводов; применения средств контроля, измерения и автоматизации; оценки энергоэффективности и безопасности электротехнических систем; решения практических задач, связанных с эксплуатацией электрического и автоматизированного оборудования объектов природообустройства и водопользования. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Пр. подг. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Электротехника, электроника и автоматизация** | | | ПК-2 | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Лекция 1. Основные понятия и законы электротехники — 2 часа<br>- Электрический ток, напряжение, электродвижущая сила, сопротивление, мощность и энергия электрического тока. Электрическая цепь и ее основные элементы. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение электрических элементов. Электрическая безопасность.<br><br>ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАНЯТИТЕ:<br>- проблемная лекция;<br>- лекция с элементами дискуссии; /Лек/ | 5 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.2 | Лекция 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока — 2 часа<br>- Особенности цепей постоянного и переменного тока. Синусоидальный электрический ток. Амплитуда, период, частота, фаза и действующее значение. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность.<br>ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАНЯТИЕ:<br>- разбор практических инженерных ситуаций. /Лек/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.3 | Лекция 3. Трехфазные электрические системы и трансформаторы — 2 часа<br>- Понятие трехфазной системы переменного тока. Соединение фаз «звездой» и «треугольником». Линейные и фазные напряжения и токи. Назначение и устройство трансформаторов. Принцип электромагнитной индукции. Повышающие и понижающие трансформаторы. Применение трансформаторов в системах электроснабжения.<br>ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАНЯТИ:<br>Практические занятия — 2 часа:<br>решение ситуационных задач;<br>работа в малых группах;<br>/Лек/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Лекция 4. Электрические машины и электропривод — 2 часа<br>- Основные виды электрических машин. Электродвигатели постоянного и переменного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Принцип действия асинхронного двигателя. Основные характеристики электродвигателей. Электрический привод насосов, вентиляторов и другого технологического оборудования.<br>ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАНЯТИИ:<br>- анализ электрических схем;<br>- инженерные расчеты. /Лек/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.5 | Лекция 5. Основы электроники — 2 часа<br>- Понятие электроники. Полупроводники. Электронно-дырочная проводимость. Диоды, стабилитроны, транзисторы. Выпрямители. Основные виды электронных схем. Источники питания. Применение электронных устройств в системах контроля и управления. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.6 | Лекция 6. Электрические измерения и электронные средства контроля — 2 часа<br>- Электрические измерительные приборы. Измерение напряжения, силы тока, сопротивления и мощности. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Датчики физических величин. Преобразование измерительных сигналов. Погрешности измерений. Контрольно-измерительные приборы в системах водоснабжения и водоотведения. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.7 | Лекция 7. Основы автоматизации технологических процессов — 2 часа<br>- Понятие автоматизации. Автоматические системы контроля, регулирования и управления. Структура автоматизированной системы. Датчики, регуляторы, контроллеры и исполнительные механизмы. Обратная связь. Автоматизация насосных установок и систем водоснабжения. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.8 | Лекция 8. Электрооборудование и автоматизация объектов природообустройства и водопользования — 2 часа - Электроснабжение объектов водного хозяйства. Электрические насосные установки. Автоматическое включение и отключение оборудования. Защита электродвигателей. Автоматическое регулирование подачи воды и давления. Частотное регулирование электродвигателей. Энергосбережение и энергоэффективность. Основы безопасной эксплуатации электрооборудования. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.9 | Лабораторная работа № 1. Исследование электрической цепи постоянного тока — 2 часа - Сборка простой электрической цепи. Измерение силы тока и напряжения. Проверка закона Ома экспериментальным путем. Определение сопротивления электрического элемента. ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАНЯТИЯ: экспериментальное исследование; работа в малых группах; /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.10 | Лабораторная работа № 2. Исследование последовательного и параллельного соединения сопротивлений — 2 часа - Сборка электрических цепей с последовательным и параллельным соединением сопротивлений. Измерение токов и напряжений. Сравнение экспериментальных и расчетных значений. ИНТЕРАКТИВНАЯ ЗАНЯТИЯ: - анализ результатов измерений; - защита лабораторных работ. /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.11 | Лабораторная работа № 3. Исследование электрической цепи переменного тока — 2 часа<br>- Измерение действующего значения переменного напряжения и тока. Исследование поведения активного сопротивления в цепи переменного тока. Определение мощности потребителя. /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.12 | Лабораторная работа № 4. Исследование однофазного трансформатора — 2 часа<br>- Изучение устройства и принципа действия трансформатора. Определение коэффициента трансформации. Исследование зависимости вторичного напряжения от первичного. /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.13 | Лабораторная работа № 5. Исследование асинхронного электродвигателя — 2 часа<br>- Изучение устройства трехфазного асинхронного двигателя. Ознакомление с паспортными характеристиками. Исследование основных режимов работы двигателя. /Лаб/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.14 | Лабораторная работа № 6. Исследование полупроводникового диода и выпрямителя — 2 часа<br>- Изучение вольт-амперной характеристики диода. Исследование однополупериодного или двухполупериодного выпрямителя. Определение параметров выпрямленного напряжения. /Лаб/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.15 | Лабораторная работа № 7. Измерительные приборы и датчики — 2 часа<br>- Измерение электрических величин мультиметром. Исследование принципа действия датчиков температуры, давления, уровня или освещенности. Определение выходного сигнала датчика. /Лаб/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.16 | Лабораторная работа № 8. Исследование простейшей системы автоматического управления — 2 часа<br>- Изучение структурной схемы автоматической системы. Исследование взаимодействия датчика, устройства управления и исполнительного механизма. Моделирование автоматического включения и отключения оборудования. /Лаб/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.3 Л3.4 | | | |
| 1.17 | Практическое занятие № 1. Расчет электрических цепей постоянного тока — 2 часа<br>- Расчет силы тока, напряжения и сопротивления по закону Ома. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Расчет мощности электрических потребителей.<br><br>- Практическое занятие № 2. Расчет цепей переменного тока — 2 часа<br>- Расчет параметров однофазных цепей переменного тока. Определение полного сопротивления, силы тока, активной и полной мощности.<br><br>/Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.7Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.5 | | | |
| 1.18 | Практическое занятие № 3. Расчет трехфазных цепей — 2 часа<br>- Соединение потребителей «звездой» и «треугольником». Определение фазных и линейных токов и напряжений. Расчет мощности трехфазной нагрузки.<br>- Практическое занятие № 4. Расчет параметров трансформатора и электродвигателя — 2 часа<br>- Определение коэффициента трансформации. Расчет основных электрических параметров трансформатора. Работа с паспортными данными электродвигателя. Определение мощности и потребляемой энергии. /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.7Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.19 | Практическое занятие № 5. Основы электроники и электронных схем — 2 часа<br>- Расчет простейших электронных цепей. Анализ работы диода, стабилитрона и транзистора. Рассмотрение схем выпрямителей и стабилизаторов напряжения.<br>- Практическое занятие № 6. Электрические измерения и погрешности — 2 часа<br>- Выбор измерительного прибора. Определение диапазона измерения. Расчет абсолютной и относительной погрешности. Анализ результатов экспериментальных измерений. /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.7Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.5 | | | |
| 1.20 | Практическое занятие № 7. Основы автоматического регулирования — 2 часа<br>- Составление структурной схемы автоматической системы. Определение функций датчика, регулятора и исполнительного механизма. Рассмотрение обратной связи. Решение простых задач автоматического регулирования уровня, давления и расхода воды. /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 | Л1.7Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.21 | Самостоятельная работа предусматривает изучение теоретического материала, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение расчетных и индивидуальных заданий.<br><br>Основные направления самостоятельной работы:<br><br>1. Электрические цепи и законы электротехники<br>Изучение закона Ома и законов Кирхгофа. Решение задач по расчету электрических цепей.<br><br>2. Переменный ток<br>Изучение параметров переменного тока, реактивных сопротивлений и электрической мощности.<br><br>3. Трехфазные системы<br>Изучение способов соединения потребителей и принципов трехфазного электроснабжения.<br><br>4. Электрические машины<br>Изучение устройства и характеристик асинхронных электродвигателей.<br><br>5. Электроника<br>Изучение полупроводниковых приборов, выпрямителей, стабилизаторов и простейших электронных схем.<br><br>6. Электрические измерения<br>Изучение методов измерения электрических величин и оценки погрешностей.<br><br>7. Автоматизация<br>Изучение датчиков, исполнительных механизмов, регуляторов и контроллеров.<br><br>8. Автоматизация водохозяйственных объектов<br>Самостоятельный анализ примеров автоматизации насосных станций, систем водоснабжения, водоотведения и регулирования водных потоков.<br><br>9. Энергоэффективность<br>Изучение способов снижения энергопотребления электрического оборудования.<br><br>10. Подготовка отчетов<br>Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите. /Ср/ | 5 | 51,8 | ПК-2 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.22 | Консультация и обсуждение вопросов, связанных с применением основных законов электротехники, электронных устройств и средств автоматизации в системах природообустройства и водопользования. Уточнение содержания учебного материала, разбор типовых затруднений и рекомендаций по самостоятельному освоению дисциплины. /КрТО/ | 5 | 0,2 | ПК-2 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 | | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматизация» осуществляется в процессе проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, а также при выполнении обучающимися самостоятельной работы. Формами текущего контроля являются устный и письменный опрос, проверка выполнения практических и лабораторных работ, решение расчетных задач, выполнение индивидуальных заданий, тестирование, защита отчетов по лабораторным работам.

Контрольные вопросы

1. Что изучает электротехника и каково ее значение для природообустройства и водопользования?
2. Какие основные электрические величины используются в электротехнике? В каких единицах они измеряются?
3. Что такое электрический ток, напряжение, электрическое сопротивление и электрическая мощность?
4. Сформулируйте закон Ома для участка электрической цепи.
5. Как определяется электрическая мощность постоянного тока?
6. Какие элементы входят в состав электрической цепи?
7. В чем заключается первый закон Кирхгофа?
8. В чем заключается второй закон Кирхгофа?
9. Чем последовательное соединение потребителей отличается от параллельного?
10. Как определяется эквивалентное сопротивление последовательного и параллельного соединения?
11. Чем постоянный ток отличается от переменного?
12. Что представляет собой синусоидальный переменный ток?
13. Что такое действующее значение переменного напряжения и тока?
14. Что такое частота и период переменного тока?
15. Что такое активная, реактивная и полная электрическая мощность?
16. Каково назначение трансформатора?
17. На каком принципе основана работа трансформатора?
18. Чем повышающий трансформатор отличается от понижающего?
19. Что такое трехфазная электрическая система?
20. Каковы преимущества трехфазных электрических систем?
21. Что представляет собой электрическая машина?
22. Как устроен и работает асинхронный электродвигатель?
23. Где применяются электродвигатели в системах водоснабжения, водоотведения и насосных станциях?
24. Что такое электрический привод?
25. Какие способы регулирования частоты вращения электродвигателя применяются на практике?
26. Что такое полупроводник?
27. Каково назначение полупроводникового диода?
28. Для чего применяются выпрямители?
29. Что такое транзистор и где он используется?
30. Каково назначение электронных устройств в системах автоматизации?
31. Что такое электрическое измерение?
32. Какие приборы применяются для измерения напряжения, силы тока, сопротивления и мощности?
33. В чем различие между амперметром и вольтметром?
34. Что такое погрешность измерения?
35. Что такое датчик и какова его роль в автоматизированной системе?
36. Какие виды датчиков применяются для контроля уровня, давления, температуры и расхода воды?
37. Что такое система автоматического управления?
38. Из каких основных элементов состоит система автоматического управления?
39. Что такое обратная связь?
40. Каково назначение регулятора в системе автоматического управления?
41. Что такое программируемый логический контроллер?
42. Как применяются средства автоматизации на насосных станциях?
43. Какие параметры необходимо контролировать при автоматизации насосного оборудования?
44. Как осуществляется автоматическое управление уровнем воды в резервуаре?

45. Как осуществляется автоматическое регулирование давления и расхода воды?
46. Каково назначение устройств защиты электрических установок?
47. Какие основные меры электробезопасности необходимо соблюдать при эксплуатации электрооборудования?
48. Что такое заземление и для чего оно применяется?
49. Как электротехническое оборудование влияет на энергоэффективность систем водопользования?
50. Какие возможности предоставляет применение частотно-регулируемого электропривода в насосных установках?
51. Какие виды электрооборудования используются в системах природообустройства и водопользования?
52. Какие требования предъявляются к надежности электрического оборудования насосных станций?
53. Как осуществляется защита электродвигателя от перегрузки?
54. Какие преимущества дает автоматизация технологических процессов водоснабжения и водоотведения?
55. Какие современные цифровые технологии применяются для мониторинга и управления инженерными системами водопользования?

Контрольные задания
1. Рассчитать силу тока в электрической цепи по заданным значениям напряжения и сопротивления.
2. Определить сопротивление участка цепи при известных напряжении и силе тока.
3. Рассчитать электрическую мощность потребителя и количество потребленной электрической энергии.
4. Определить эквивалентное сопротивление участка цепи при последовательном соединении резисторов.
5. Определить эквивалентное сопротивление участка цепи при параллельном соединении резисторов.
6. Рассчитать параметры простой электрической цепи с использованием законов Кирхгофа.
7. Определить действующее значение переменного напряжения или тока.
8. Рассчитать активную мощность однофазного потребителя переменного тока.
9. Определить параметры трехфазной электрической цепи при заданных напряжении и нагрузке.
10. Рассчитать коэффициент трансформации и определить вторичное напряжение трансформатора.
11. Определить потребляемую мощность электродвигателя по заданным электрическим параметрам.
12. Рассчитать потребление электроэнергии насосной установкой за заданный период работы.
13. Определить расчетную мощность электродвигателя для привода насосного оборудования.
14. Выполнить анализ электрической схемы и определить назначение ее основных элементов.
15. По заданной схеме определить последовательность работы электротехнического оборудования.
16. Определить назначение диода и составить простую схему выпрямителя.
17. Проанализировать работу простейшей электронной схемы управления.
18. По заданным условиям выбрать тип измерительного прибора для контроля электрического параметра.
19. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.
20. По заданной технологической схеме определить необходимые датчики для автоматического контроля параметров процесса.
21. Разработать функциональную схему автоматического управления насосной установкой.
22. Определить последовательность работы системы автоматического поддержания заданного уровня воды.
23. Разработать алгоритм автоматического включения и отключения насоса в зависимости от уровня воды.
24. Определить основные элементы системы автоматического регулирования давления в водопроводной сети.
25. Проанализировать принцип работы системы автоматического управления насосной станцией с частотно-регулируемым электроприводом.
26. Выполнить выбор средств электрической защиты электродвигателя насосной установки по заданным условиям.
27. Определить мероприятия по повышению энергетической эффективности электротехнического оборудования.
28. Проанализировать заданную электрическую схему и выявить возможные нарушения требований электробезопасности.
29. Разработать структурную схему автоматизации технологического процесса подачи воды.
30. Выполнить комплексное задание по выбору электрического оборудования, датчиков и средств автоматизации для заданного объекта природообустройства и водопользования.

Задания для лабораторных работ
По результатам выполнения лабораторных работ обучающийся должен уметь выполнять измерения электрических величин, собирать простейшие электрические цепи, проверять закономерности электрических цепей, исследовать работу трансформатора и электродвигателя, изучать характеристики полупроводниковых приборов, работать с измерительными приборами и анализировать простейшие системы автоматического управления.
- Предусматривается выполнение и защита следующих лабораторных работ:
1. Исследование электрической цепи постоянного тока и проверка закона Ома.
2. Исследование последовательного и параллельного соединения сопротивлений.
3. Исследование электрической цепи переменного тока.
4. Исследование однофазного трансформатора.
5. Исследование характеристик асинхронного электродвигателя.
6. Исследование полупроводникового диода и выпрямителя.
7. Измерительные приборы, датчики и преобразователи физических величин.
8. Исследование простейшей системы автоматического управления.

Задания для самостоятельной работы
Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического материала, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение расчетных заданий, подготовку отчетов, изучение современных средств автоматизации, подготовку сообщений и рефератов по вопросам применения электротехнического оборудования в природообустройстве и водопользовании.

Примерные темы индивидуальных заданий:
1. Электроснабжение насосных станций.
2. Электродвигатели насосных агрегатов.
3. Частотно-регулируемый электропривод в системах водопользования.
4. Автоматизация насосных станций.
5. Датчики уровня и расхода воды.
6. Автоматическое регулирование давления в водопроводных системах.
7. Системы защиты электродвигателей.
8. Энергосбережение при эксплуатации насосного оборудования.
9. Применение программируемых логических контроллеров в системах водопользования.
10. Цифровые системы мониторинга и управления инженерными объектами.

Вопросы для промежуточной аттестации
1. Основные понятия и законы электротехники.
2. Электрические цепи постоянного тока.
3. Законы Ома и Кирхгофа.
4. Последовательное и параллельное соединение электрических элементов.
5. Электрические цепи переменного тока.
6. Активная, реактивная и полная мощность.
7. Трехфазные электрические системы.
8. Назначение и устройство трансформаторов.
9. Электрические машины и электроприводы.
10. Асинхронные электродвигатели и области их применения.
11. Основы промышленной электроники.
12. Полупроводниковые приборы.
13. Выпрямители и преобразователи электрической энергии.
14. Электрические измерения и измерительные приборы.
15. Погрешности электрических измерений.
16. Датчики и измерительные преобразователи.
17. Основные элементы систем автоматического управления.
18. Принцип действия обратной связи.
19. Регуляторы и исполнительные устройства.
20. Программируемые логические контроллеры.
21. Автоматизация насосных станций.
22. Автоматическое управление уровнем воды.
23. Автоматическое регулирование давления и расхода.
24. Электрическая защита и электробезопасность.
25. Энергосбережение и энергоэффективность электрических установок.
26. Электрооборудование систем природообустройства и водопользования.
27. Современные средства автоматизации технологических процессов.
28. Применение цифровых технологий в управлении инженерными системами.
29. Основные направления повышения надежности электротехнического оборудования.
30. Комплексное применение электротехники, электроники и автоматизации в системах природообустройства и водопользования.

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

В рамках самостоятельной работы по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматизация» обучающимся могут быть предложены письменные работы в форме рефератов, эссе, аналитических обзоров и индивидуальных расчетно-аналитических заданий.
Примерные темы письменных работ:
1. Роль электротехники в развитии современных систем природообустройства и водопользования.
2. Применение электрической энергии в системах водоснабжения и водоотведения.
3. Электрооборудование насосных станций и особенности его эксплуатации.
4. Электродвигатели, применяемые в насосных установках.
5. Асинхронные электродвигатели и их применение в водохозяйственных системах.
6. Частотно-регулируемый электропривод и его применение для управления насосными агрегатами.
7. Энергосбережение и повышение энергоэффективности насосных станций.
8. Электрические измерения при эксплуатации объектов природообустройства.
9. Современные датчики и измерительные преобразователи в системах водопользования.
10. Автоматизация технологических процессов водоснабжения.
11. Автоматизация насосных станций и водозаборных сооружений.
12. Автоматическое регулирование уровня воды в резервуарах и водоемах.
13. Автоматическое регулирование давления и расхода воды в инженерных системах.
14. Программируемые логические контроллеры в системах автоматического управления.
15. Применение электроники в современных системах автоматизации.
16. Полупроводниковые приборы и их применение в электротехнических устройствах.
17. Преобразователи электрической энергии и области их применения.
18. Системы электрической защиты оборудования водохозяйственных объектов.

19. Электробезопасность при эксплуатации электрооборудования насосных станций.
20. Надежность электроснабжения объектов природообустройства и водопользования.
21. Резервное электроснабжение объектов водохозяйственного комплекса.
22. Применение возобновляемых источников энергии для электроснабжения объектов водопользования.
23. Солнечные электростанции для автономного электроснабжения водохозяйственных объектов.
24. Автоматизация систем орошения сельскохозяйственных земель.
25. Электрооборудование и автоматизация оросительных систем.
26. Применение автоматизированных систем управления в мелиоративных системах.
27. Интеллектуальные системы мониторинга водных ресурсов.
28. Цифровые технологии управления инженерными системами водопользования.
29. Применение дистанционного мониторинга и автоматизации для управления водохозяйственными объектами.
30. Перспективы развития электротехники, электроники и автоматизации в природообустройстве и водопользовании.

Требования к письменным работам
Письменная работа должна содержать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение и список использованных источников. В основной части необходимо раскрыть теоретические положения выбранной темы, привести примеры практического применения электротехнических, электронных и автоматизированных систем, а для расчетно-аналитических работ — выполнить необходимые расчеты и сделать обоснованные выводы.
Объем и конкретный вид письменной работы определяются преподавателем в зависимости от характера задания и уровня подготовки обучающихся.
Курсовая работа по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматизация» учебным планом не предусматривается.

**5.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматизация» предназначен для оценки уровня сформированности компетенций и достижения планируемых результатов обучения, установленных образовательной программой «Комплексное использование водных ресурсов» направления подготовки «Природообустройство и водопользование».
Фонд оценочных средств включает совокупность оценочных материалов, предназначенных для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.
Формы текущего контроля:
– устный опрос по основным вопросам изучаемых тем;
– письменный опрос и выполнение кратких теоретических заданий;
– тестирование;
– решение расчетных задач по электрическим цепям;
– выполнение и защита лабораторных работ;
– выполнение практических заданий;
– проверка самостоятельной работы обучающихся;
– выполнение индивидуальных расчетно-аналитических заданий;
– оценка умения читать и анализировать электрические и функциональные схемы;
– оценка способности применять знания электротехники, электроники и автоматизации при решении профессиональных задач в области природообустройства и водопользования.
Оценочные материалы для лабораторных работ
При оценивании лабораторных работ учитываются:
– подготовленность обучающегося к выполнению работы;
– знание теоретических основ исследуемого процесса;
– правильность сборки электрической схемы;
– соблюдение требований электробезопасности;
– правильность проведения измерений;
– корректность обработки и анализа результатов;
– качество оформления отчета;
– способность объяснить полученные результаты и ответить на контрольные вопросы.
Оценочные материалы для практических занятий
Практические задания предусматривают решение расчетных задач, анализ электрических цепей, определение электрических параметров, работу с электрическими схемами, расчет мощности и энергопотребления, анализ параметров трансформаторов и электродвигателей, а также решение задач по автоматизации насосных установок и других объектов водопользования.
При оценивании учитываются правильность выбора расчетных зависимостей, последовательность решения, корректность математических расчетов, единицы измерения, обоснованность полученного результата и способность связать результаты расчетов с практической задачей.
Оценочные материалы для самостоятельной работы
Самостоятельная работа оценивается по результатам выполнения рефератов, эссе, расчетно-аналитических заданий, подготовки сообщений и изучения дополнительных материалов по вопросам применения электротехнического оборудования, электроники и автоматизации в системах природообустройства и водопользования.
Основными критериями оценки являются полнота раскрытия темы, правильность использования профессиональной терминологии, логичность изложения материала, самостоятельность выполнения работы, использование информационных источников, наличие обоснованных выводов и практическая направленность.
Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Промежуточная аттестация проводится в форме, установленной учебным планом и локальными нормативными

документами образовательной организации.
Для проведения промежуточной аттестации используются вопросы теоретического характера, расчетные задачи и практико-ориентированные задания.
Примерные задания включают:
– объяснение основных законов электротехники;
– расчет параметров электрических цепей постоянного и переменного тока;
– определение электрической мощности и энергии;
– анализ однофазных и трехфазных электрических цепей;
– определение основных параметров трансформаторов;
– анализ принципа работы электрических машин и электроприводов;
– объяснение принципов работы полупроводниковых приборов;
– анализ электрических измерений и погрешностей;
– определение назначения и принципа работы датчиков;
– анализ структуры системы автоматического управления;
– разработку алгоритма автоматического управления насосной установкой;
– выбор основных средств электрической защиты;
– анализ способов повышения энергоэффективности электротехнического оборудования;
– применение средств электроники и автоматизации в системах природообустройства и водопользования.
Критерии оценки результатов обучения
«Отлично» — обучающийся демонстрирует системное и глубокое знание основных положений электротехники, электроники и автоматизации, правильно применяет законы и расчетные зависимости, уверенно анализирует электрические и функциональные схемы, самостоятельно решает практические задачи и способен применять полученные знания к объектам природообустройства и водопользования.
«Хорошо» — обучающийся демонстрирует достаточно полное знание учебного материала, правильно выполняет основные расчеты и практические задания, понимает принципы работы электротехнических и автоматизированных систем, допускает отдельные неточности, не препятствующие правильному выполнению задания.
«Удовлетворительно» — обучающийся владеет основными понятиями и закономерностями дисциплины, способен выполнять типовые задания по образцу, однако испытывает затруднения при самостоятельном выборе метода решения, анализе схем и применении знаний к практическим ситуациям.
«Неудовлетворительно» — обучающийся не владеет основными понятиями и закономерностями дисциплины, не умеет применять изученные законы и методы для решения типовых задач, допускает существенные ошибки при выполнении практических и расчетных заданий и не демонстрирует достижения планируемых результатов обучения.
Фонд оценочных средств обеспечивает комплексную оценку знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающихся по дисциплине и позволяет определить степень достижения планируемых результатов обучения.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматизация» используются следующие виды оценочных средств:
1. Устный опрос по темам лекционных и практических занятий.
2. Письменный опрос по основным разделам дисциплины.
3. Тестовые задания.
4. Расчетные задачи по электрическим цепям постоянного и переменного тока.
5. Практические задания по анализу электрических и функциональных схем.
6. Лабораторные работы и их защита.
7. Расчетно-аналитические задания.
8. Индивидуальные задания.
9. Рефераты и эссе по отдельным вопросам дисциплины.
10. Контроль самостоятельной работы обучающихся.
11. Контрольные вопросы по разделам дисциплины.
12. Практико-ориентированные задания по применению электротехники, электроники и автоматизации в системах природообустройства и водопользования.
13. Задания по анализу и разработке простейших алгоритмов автоматического управления насосными установками.
14. Вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Панфилов Д. И., Чепурин И. Н., Миронов В. Н., Панфилов Д. И. | Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум на Electronics Workbench. В 2-х т. Т. 2. Электроника: учебное пособие | М.: Додэка 2000 |
| Л1.2 | Аккозиев И. А., Балянов А. П., Рожнов Г. А. | Электротехника: методические указания к практическим занятиям для студентов инженерных специальностей (кроме энергетических) | Бишкек: Изд-во КРСУ 2001 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.3 | Евдокимов Ф.Е. | Общая электротехника: учебник | М.: Высшая школа 1990 |
| Л1.4 | Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. | Электротехника: учебник | М.: Энергоатомиздат 1985 |
| Л1.5 | Под ред. А.Я. Шихина | Электротехника: рекомендовано методсоветом по направлению | М.: Высшая школа 1989 |
| Л1.6 | Федорова И.А. | Общая электротехника: учебное пособие | Минск: Вышэйшая школа 1968 |
| Л1.7 | Прянишников В.А., Прянишников В.А. | Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие | СПб.: Корона принт 2007 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Касаткин А.С., Немцов М.В. | Электротехника: учебник для вузов | Москва: Высшая школа 1999 |
| Л2.2 | Волынский Б.А., Зеин Е.Н., Шатерников В.Е. | Электротехника: учебное пособие для вузов | М.: Энергоатомиздат 1987 |
| Л2.3 | Евдокимов Ф.Е. | Общая электротехника: учебник для техникумов | М.: Высшая школа 1987 |
| Л2.4 | Морозов А.Г. | Электротехника, электроника и импульсная техника: учебник для вузов | М. 1987 |
| Л2.5 | Аполлонский С.М. | Электротехника: практикум. Учебное пособие | М.: Кнорус 2018 |
| Л2.6 | Синдеев Ю.Г. | Электротехника с основами электроники: учебное пособие | Ростов н/Д: Феникс 2005 |
| Л2.7 | Прянишников В.А., Петров Е.А., Осипов Ю.М., Прянишников В.А. | Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие | СПб.: КОРОНА-Век 2008 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Аккозиев И.А., Балянов А.П., Виноградов Д.В., Рожнов Г.А. | Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ с применением программ схематического моделирования | Бишкек: Изд-во КРСУ 2008 |
| Л3.2 | Прянишников В.А., Петров Е.А., Осипов Ю.М., Прянишников В.А. | Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие | СПб.: КОРОНА-Век 2008 |
| Л3.3 | Аккозиев И.А., Балянов А.П., Виноградов Д.В., Рожнов Г.А. | Теоретическая и общая электротехника. Ч. 2: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ | Бишкек: Изд-во КРСУ 2009 |
| Л3.4 | Аккозиев И.А., Балянов А.П., Виноградов Д.В. | Электротехника и электроника: учебно-метоическое пособие | Бишкек: Изд-во КРСУ 2010 |
| Л3.5 | Аккозиев И.А., Балянов А.П., Виноградов Д.В. | Электротехника (часть первая): методические указания к выполнению практических работ | Бишкек: Изд-во КРСУ 2013 |

**6.3. Перечень информационных и образовательных технологий**

**6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | При изучении дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» используются следующие виды программного обеспечения: |
| 6.3.1.2 | – офисные приложения для подготовки, редактирования и оформления учебных и расчетных материалов, презентаций и отчетов; |
| 6.3.1.3 | – программные средства для выполнения математических и инженерных расчетов; |
| 6.3.1.4 | – программные средства для моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока; |
| 6.3.1.5 | – программные средства для моделирования электронных схем и работы полупроводниковых устройств; |
| 6.3.1.6 | – программные средства для моделирования систем автоматического управления; |
| 6.3.1.7 | – программные средства для построения электрических, функциональных и структурных схем; |
| 6.3.1.8 | – электронные образовательные ресурсы и системы управления обучением, используемые образовательной организацией для размещения учебных материалов, выполнения заданий и проведения контроля знаний. |

| | |
|---|---|
| 6.3.1.9 | В учебном процессе могут применяться следующие программные продукты и среды: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), MATLAB/Simulink, LTspice, Multisim, Proteus, AutoCAD или аналогичные программные средства, имеющиеся в распоряжении образовательной организации. |
| 6.3.1.10 | Выбор конкретного программного обеспечения определяется содержанием лабораторных и практических занятий, техническими возможностями учебной аудитории и наличием соответствующих лицензий. |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения** | |
| 6.3.2.1 | При изучении дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» для поиска, изучения и анализа научной, учебной, нормативно-технической и справочной информации могут использоваться следующие профессиональные базы данных и информационные справочные системы: |
| 6.3.2.2 | – электронная библиотечная система образовательной организации; |
| 6.3.2.3 | – электронные каталоги и полнотекстовые ресурсы научной и учебной литературы; |
| 6.3.2.4 | – eLIBRARY.RU — российская научная электронная библиотека, содержащая научные публикации по техническим и естественно-научным дисциплинам; |
| 6.3.2.5 | – КиберЛенинка — научная электронная библиотека открытого доступа; |
| 6.3.2.6 | – Google Scholar— поисковая система для поиска научных публикаций, диссертаций и других научных материалов; |
| 6.3.2.7 | – ScienceDirect — научная информационная система, содержащая публикации по инженерным и техническим направлениям; |
| 6.3.2.8 | – SpringerLink — информационный ресурс с научными публикациями и учебными материалами по инженерным и естественно-научным дисциплинам; |
| 6.3.2.9 | – IEEE Xplore — профессиональная база данных научных публикаций и материалов в области электротехники, электроники, автоматизации, вычислительной техники и информационных технологий; |
| 6.3.2.10 | – ГОСТ и электронные информационные ресурсы по нормативно-технической документации в области электротехники, электрооборудования, автоматизации и безопасности; |
| 6.3.2.11 | – официальные информационные ресурсы государственных органов и организаций, содержащие нормативные документы в области энергетики, электрооборудования, охраны труда и промышленной безопасности; |
| 6.3.2.12 | – электронные справочные системы и каталоги производителей электротехнического оборудования, измерительных приборов, электродвигателей, средств автоматизации, датчиков и контроллеров. |
| 6.3.2.13 | Использование профессиональных баз данных и информационных справочных систем позволяет обучающимся осуществлять поиск актуальной научно-технической информации, знакомиться с современными электротехническими и электронными устройствами, изучать технические характеристики оборудования и нормативные требования, а также использовать достоверные источники при выполнении практических, лабораторных и самостоятельных работ. |
| 6.3.2.14 | Доступ к отдельным информационным ресурсам определяется наличием соответствующей подписки, лицензии или открытого доступа со стороны образовательной организации. |

| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | |
|---|---|
| 7.1 | - Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» должно обеспечивать проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, выполнение самостоятельной работы обучающихся, проведение текущего контроля и промежуточной аттестации. |
| 7.2 | - Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная рабочими местами для обучающихся и преподавателя, учебной доской, персональным компьютером или ноутбуком преподавателя, мультимедийным проектором и экраном либо интерактивной панелью. |
| 7.3 | - Для проведения практических занятий используется аудитория, оснащенная рабочими местами обучающихся, доской, персональными компьютерами при необходимости выполнения расчетов и моделирования электрических цепей, а также средствами демонстрации электрических схем, технической документации и учебных материалов. |
| 7.4 | - Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории электротехники и электроники, оснащенной лабораторными стендами или учебными установками для исследования электрических цепей постоянного и переменного тока, измерительными приборами и комплектами электротехнических элементов. |
| 7.5 | - Для выполнения лабораторных работ необходимы источники постоянного и переменного электрического напряжения, резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, выключатели, соединительные провода, макетные платы, электрические измерительные приборы, мультиметры, амперметры, вольтметры и ваттметры. |
| 7.6 | - Для изучения электрических машин и электропривода используются учебные стенды или лабораторные установки с трансформаторами, электродвигателями, пусковой и защитной аппаратурой, а также средствами измерения электрических и эксплуатационных параметров. |
| 7.7 | - Для изучения основ электроники предусматривается использование учебных комплектов, содержащих диоды, светодиоды, транзисторы, выпрямители, резисторы, конденсаторы и другие элементы электронных схем. |

| | |
|---|---|
| 7.8 | - Для изучения автоматизации используются учебные стенды или демонстрационные установки, включающие датчики, измерительные преобразователи, исполнительные устройства, элементы релейной автоматики, контроллеры и средства управления технологическими процессами. При отсутствии специализированных стендов допускается выполнение соответствующих заданий с использованием компьютерного моделирования. |
| 7.9 | - Компьютерное оборудование должно обеспечивать выполнение электротехнических расчетов, построение электрических и функциональных схем, моделирование электрических и электронных цепей, а также выполнение заданий по основам автоматического управления. |
| 7.10 | - При проведении занятий используются персональные компьютеры с необходимым программным обеспечением, мультимедийное оборудование, электронные образовательные ресурсы, учебные и справочные материалы, техническая документация, нормативные материалы и инструкции по безопасной эксплуатации электрооборудования. |
| 7.11 | - Лабораторные помещения должны соответствовать требованиям электробезопасности и охраны труда. При проведении лабораторных занятий необходимо обеспечить наличие средств защиты и предупреждающих знаков, а также инструкций по безопасной работе с электрическими установками и оборудованием. |
| 7.12 | - Материально-техническое обеспечение дисциплины может дополняться современными цифровыми средствами измерения, моделирования и автоматизации по мере обновления учебной лабораторной базы образовательной организации. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Освоение дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» направлено на формирование у обучающихся системных знаний об электрических цепях, электрических машинах, электронных устройствах, измерительных системах и средствах автоматизации, а также способности применять полученные знания при решении профессиональных задач в области природообустройства и водопользования.
- При изучении дисциплины обучающимся рекомендуется последовательно осваивать теоретический материал, выполнять практические и лабораторные работы, самостоятельно изучать дополнительные материалы и закреплять полученные знания путем решения расчетных и практико-ориентированных задач.

Методические рекомендации по изучению лекционного материала
- Перед лекцией обучающемуся рекомендуется ознакомиться с названием и содержанием предстоящей темы, повторить ранее изученный материал и подготовить необходимые учебные принадлежности.
- Во время лекции необходимо внимательно воспринимать объяснение преподавателя, фиксировать основные понятия, определения, законы, формулы, схемы и выводы. Особое внимание следует уделять физическому смыслу электрических величин, принципам работы электротехнических устройств и взаимосвязи между отдельными разделами дисциплины.
- При изучении электротехнических расчетов необходимо не только запоминать формулы, но и понимать условия их применения, обозначения физических величин, единицы измерения и последовательность выполнения расчетов.
- После лекции рекомендуется повторить изученный материал, самостоятельно восстановить основные определения и зависимости, ответить на контрольные вопросы и при необходимости обратиться к дополнительной учебной литературе.

Методические рекомендации по выполнению практических занятий
- Подготовка к практическому занятию включает изучение соответствующей темы лекции, повторение необходимых теоретических положений и ознакомление с содержанием практического задания.
- При выполнении расчетных задач рекомендуется придерживаться следующей последовательности: внимательно прочитать условие задачи, определить исходные данные и искомые величины, привести физические величины к согласованным единицам измерения, выбрать необходимые расчетные зависимости, выполнить расчет, проверить размерность и оценить полученный результат.
- При решении задач по электрическим цепям необходимо правильно определять характер соединения элементов, использовать законы Ома и Кирхгофа, учитывать направление токов и полярность напряжений.
- При анализе электрических и функциональных схем следует сначала определить назначение отдельных элементов, затем установить связи между ними и определить последовательность функционирования системы.
- Особое внимание необходимо уделять практическому применению изучаемого материала к насосным установкам, системам водоснабжения и водоотведения, оросительным и мелиоративным системам и другим объектам природообустройства и водопользования.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
- Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен изучить ее цель, теоретические положения, порядок выполнения, схему установки и требования безопасности.
- До начала работы необходимо убедиться в исправности используемого оборудования, измерительных приборов и соединительных проводов. Сборка электрической схемы производится только при отключенном источнике питания, если иное не предусмотрено инструкцией к лабораторной установке.
- После проверки схемы преподавателем или ответственным лицом допускается включение оборудования и проведение измерений.
- Результаты измерений необходимо записывать непосредственно в рабочий журнал или отчет. Следует указывать единицы измерения и избегать округления промежуточных результатов без необходимости.
- После выполнения измерений необходимо обработать полученные данные, выполнить необходимые расчеты, построить графики или схемы, если это предусмотрено заданием, и сформулировать выводы.
- Отчет по лабораторной работе должен содержать название и цель работы, краткие теоретические сведения, используемое

оборудование, электрическую или функциональную схему, порядок выполнения работы, результаты измерений, расчетную часть, графики или другие необходимые материалы, выводы и ответы на контрольные вопросы.
- Защита лабораторной работы предусматривает проверку понимания обучающимся цели и содержания работы, принципа действия исследуемой электрической или электронной схемы, методики измерений и полученных результатов.

Методические рекомендации по самостоятельной работе
- Самостоятельная работа является важной составляющей освоения дисциплины. При самостоятельном изучении материала обучающемуся рекомендуется использовать конспекты лекций, учебную литературу, методические материалы, нормативно-техническую документацию и электронные образовательные ресурсы.
- Самостоятельное изучение необходимо проводить систематически, не откладывая подготовку к контрольным мероприятиям на конец семестра.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется:
– повторять материал после каждого лекционного занятия;
– самостоятельно прорабатывать вопросы, вызвавшие затруднения;
– решать дополнительные расчетные задачи;
– готовиться к практическим и лабораторным занятиям;
– выполнять индивидуальные задания;
– готовить рефераты, эссе и сообщения по предложенным темам;
– изучать современные электротехнические и автоматизированные системы;
– анализировать примеры применения электрооборудования в системах водопользования;
– готовиться к текущему контролю и промежуточной аттестации.

При работе с учебной и научно-технической литературой необходимо обращать внимание на достоверность используемой информации, корректно использовать профессиональную терминологию и приводить ссылки на использованные источники при подготовке письменных работ.

Методические рекомендации по изучению электроники
- При изучении электронных устройств рекомендуется начинать с понимания физических основ работы полупроводниковых элементов, после чего переходить к изучению диодов, транзисторов, выпрямителей и других электронных устройств.
- Необходимо научиться определять назначение электронных компонентов по их условным обозначениям и понимать их место в электрической схеме.
- При выполнении практических заданий по электронике особое внимание следует уделять взаимосвязи между входным сигналом, электронным устройством и выходным результатом.

Методические рекомендации по изучению автоматизации
- Изучение автоматизации рекомендуется начинать с понимания структуры системы управления: объекта управления, измерительного элемента, датчика, устройства управления и исполнительного механизма.
- При изучении автоматических систем необходимо понимать назначение обратной связи, принцип работы регуляторов и последовательность передачи информации от объекта к системе управления.
- Особое внимание следует уделять применению автоматизации на насосных станциях и других объектах водного хозяйства. Необходимо уметь определять контролируемые параметры, выбирать соответствующие датчики и исполнительные устройства, а также составлять простейшие алгоритмы автоматического управления.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю
- Подготовка к текущему контролю должна включать повторение основных понятий, определений, законов и формул по соответствующему разделу дисциплины, решение типовых расчетных задач и подготовку ответов на контрольные вопросы.
- При подготовке к тестированию рекомендуется сначала самостоятельно сформулировать ответ на вопрос, а затем проверить его по учебным материалам.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации
- Подготовку к промежуточной аттестации рекомендуется проводить систематически в течение всего периода изучения дисциплины. Необходимо повторить основные разделы электротехники, электроники и автоматизации, решить типовые расчетные задачи, проработать контрольные вопросы и повторить содержание выполненных лабораторных и практических работ.
- Особое внимание следует уделить вопросам практического применения электротехнического оборудования и средств автоматизации в системах природообустройства и водопользования.
- При выполнении расчетного задания необходимо не только получить численный результат, но и уметь объяснить физический смысл используемых величин, выбранных формул и полученного результата.

Общие требования к освоению дисциплины
- Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен регулярно посещать занятия, активно участвовать в практической и лабораторной работе, соблюдать требования электробезопасности, своевременно выполнять предусмотренные задания и систематически осуществлять самостоятельную подготовку.
- Освоение дисциплины следует рассматривать как последовательный процесс: от изучения основных электрических величин и законов электротехники — к анализу электрических цепей, изучению электрических машин и электронных устройств, затем к измерениям и автоматизации и, наконец, к применению полученных знаний при решении

профессиональных задач в области природообустройства и водопользования.