

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Дарьенков А.Б.

подпись

ФИО

“ 25 ” _____ 02 _____ 2025 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.10 Элементы устройств автоматического управления

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ТОЭ

Кафедра-разработчик ТОЭ

Объем дисциплины 72/2
часов/з.с

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Алешин Д.А., старший преподаватель

Нижний Новгород 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 927 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от __17.12.2024__ №_6__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от __10.02.2025_ № __1__

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кралин А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от__19.02.2025__ №__1__

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.04-п-32

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

1. Оглавление

| | |
|--|-----------|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 1.1. Цель освоения дисциплины: | 4 |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 4 |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 4 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ | 10 |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ | 11 |
| 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. | 14 |
| 5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... | 14 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| 6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 18 |
| 6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. | 18 |
| 6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ | 18 |
| 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 18 |
| 7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ | 19 |
| 7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 19 |
| 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ | 20 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 20 |
| 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 21 |
| 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 21 |
| 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА..... | 22 |
| 10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЗАНЯТИЯХ СЕМИНАРСКОГО ТИПА ... | 22 |
| 10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 23 |
| 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 23 |
| 11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ..... | 23 |
| 11.1.1. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса..... | 23 |
| 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета | 24 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение конструкций электрических аппаратов и электромеханических устройств управления и физических явлений, происходящих в статических, переходных и аварийных режимах работы.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение процессов, происходящих в контактных элементах при изменении их рабочего состояния;
- изучение процессов, происходящих в контактных элементах при изменении их рабочего состояния;
- умение использовать условно графические и буквенные обозначения электрических аппаратов на электрических схемах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Элементы устройств автоматического управления включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.10. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Элементы устройств автоматического управления» являются Математика, Физика.

Дисциплина Элементы устройств автоматического управления является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Основы проектирования электронных приборов; Основы преобразовательной техники.

Рабочая программа дисциплины «Элементы устройств автоматического управления» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Метрология, стандартизация и технические измерения ПКС-1</i> | | | X | | |
| <i>Элементы схемотехники ПКС-1</i> | | | | X | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основы проектирования электронных приборов ПКС-1 | | | | | X |
| Твердотельная электроника | | | | X | |
| Электронные цепи и микросхемотехника ПКС-1 | | | | | X |
| Основы микропроцессорной техники ПКС-1 | | | | X | |
| Вторичные источники питания ПКС-1 | | | | | X |
| Основы преобразовательной техники ПКС-1 | | | | X | |
| Численные методы анализа ПКС-1 | | | X | | |
| Введение в НИРС ПКС-1 | | | | X | |
| Оптимизация параметров электронных устройств ПКС-1 | | | | | X |
| Математические основы обработки сигналов ПКС-1 | | | | | X |
| Математическое моделирование систем ПКС-1 | | | | X | |
| Компьютерное моделирование электронных устройств ПКС-1 | | | | X | |
| Методы математической физики ПКС-1 | | X | | | |
| Устройства бытовой техники ПКС-1 | | X | | | |
| Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматики ПКС-1 | | | | X | |
| Патентоведение ПКС-1 | | | | X | |
| Программируемые элементы цифровых устройств ПКС-1 | | | | | X |
| Эргономика и дизайн ПКС-1 | | | | | X |
| Магнитные элементы электронных устройств ПКС-1 | | | X | | |
| Электрические аппараты ПКС-1 | | | X | | |
| Ознакомительная практика ПКС-1 | X | | | | |
| Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ПКС-1 | | X | | | |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | | X | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра. | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>ПКС-1</i> | | | | | |
| <i>Научно-исследовательская работа ПКС-1</i> | | | | X | |
| <i>Преддипломная практика ПКС-1</i> | | | | | X |
| <i>Выполнение и защита ВКР ПКС-1</i> | | | | | X |
| <i>Метрология, стандартизация и технические измерения ПКС-2</i> | | | X | | |
| <i>Основы проектирования электронных приборов ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Основы микропроцессорной техники ПКС-2</i> | | | | X | |
| <i>Вторичные источники питания ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Основы преобразовательной техники ПКС-2</i> | | | | X | |
| <i>Введение в НИРС ПКС-2</i> | | | | X | |
| <i>Анализ и синтез устройств электронной техники ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Материалы электронной техники ПКС-2</i> | | | X | | |
| <i>Электрические машины ПКС-2</i> | | | X | | |
| <i>Теория автоматического управления ПКС-2</i> | | | X | | |
| <i>Оптимизация параметров электронных устройств ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Математические основы обработки сигналов ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Математическое моделирование систем ПКС-2</i> | | | | X | |
| <i>Компьютерное моделирование электронных устройств ПКС-2</i> | | | | X | |
| <i>Методы математической физики ПКС-2</i> | | X | | | |
| <i>Устройства бытовой техники ПКС-2</i> | | X | | | |
| <i>Программируемые элементы цифровых устройств ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Эргономика и дизайн ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ПКС-2</i> | | X | | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра. | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ПКС-2</i> | | | X | | |
| <i>Преддипломная практика ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Выполнение и защита ВКР ПКС-2</i> | | | | | X |
| <i>Основы проектирования электронных приборов ПКС-3</i> | | | | | X |
| <i>Теория автоматического управления ПКС-3</i> | | | X | | |
| <i>Оптимизация параметров электронных устройств ПКС-3</i> | | | | | X |
| <i>Патентоведение ПКС-3</i> | | | | X | |
| <i>Функциональные узлы систем управления промышленных источников питания ПКС-3</i> | | | | X | |
| <i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ПКС-3</i> | | | X | | |
| <i>Преддипломная практика ПКС-3</i> | | | | | X |
| <i>Выполнение и защита ВКР ПКС-3</i> | | | | | X |
| <i>Нанoeлектроника ПКС-4</i> | | | | X | |
| <i>Основы проектирования электронных приборов ПКС-4</i> | | | | | X |
| <i>Оптимизация параметров электронных устройств ПКС-4</i> | | | | | X |
| <i>Математические основы обработки сигналов ПКС-4</i> | | | | | X |
| <i>Математическое моделирование систем ПКС-4</i> | | | | X | |
| <i>Компьютерное моделирование электронных устройств ПКС-4</i> | | | | X | |
| <i>Магнитные элементы электронных устройств ПКС-4</i> | | | X | | |
| <i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ПКС-4</i> | | | X | | |
| <i>Преддипломная практика ПКС-4</i> | | | | | X |
| <i>Выполнение и защита ВКР ПКС-4</i> | | | | | X |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | | Оценочные средства | |
|--|---|---|---|--|--------------------|-----------------------------------|
| | | | | | Текущего контроля | Промежуточной аттестации |
| ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ | ИПКС-1.4 Разрабатывает методику испытаний БКУ | Знать: - основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических и электронных аппаратов | Уметь: читать релейно-контактные и электронные схемы в составе устройств промышленной электроники | Владеть: - навыками применения измерительного и испытательного оборудования для проверки работоспособности аппаратов | Письменный опрос | Вопросы для устного собеседования |
| ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением | ИПКС-2.4 Выбирает компонентную базу для реализации систем | Знать: - основную справочную литературу и электронные ресурсы для выбора электрических и электронных аппаратов | Уметь: - выбирать электрические и электронные аппараты по каталогам и справочникам с учетом технических и эксплуатационных требований | Владеть: - навыками применения электрических и электронных аппаратов в устройствах промышленной электроники | Письменный опрос | Вопросы для устного собеседования |
| ПКС-3 Способен принимать участие в разработке и корректировке программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ | ИПКС-3.2 Производит оптимизацию устройства с учетом внешних условий | Знать: - номенклатуру, назначение, основные характеристики электрических и электронных аппаратов | Уметь: - применять электрические и электронные аппараты в зависимости от условий, диктуемых силовой частью устройства | Владеть: - навыками выявления особенностей применения электрических и электронных аппаратов в составе схем силовой части устройств | Письменный опрос | Вопросы для устного собеседования |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|------------------|-------------------------------------|
| ПКС-4 Способен проводить отработку и отладку схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств и электронных систем БКУ | ИПКС-4.2 Производит отработку и отладку электротехнических изделий | Знать: - общее устройство и основные конструктивные элементы электрических и электронных аппаратов | Уметь: - выявить проблемы в работе аппарата, провести его диагностику и техническое обслуживание | Владеть: - навыками демон- тажа и монтажа, разборки и сборки электрических и электронных аппа- ратов; навыками расчета и регулиро- вания уставок сра- батывания | Письменный опрос | Вопросы для устно- го собеседования |
|---|--|--|--|---|------------------|-------------------------------------|

Трудовая функция: В/03.6 Испытание опытных образцов и модернизация электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые действия:

- Разработка методик испытания электронных средств и электронных систем БКУ;
- Сопровождение серийно изготавливаемых электронных средств и электронных систем БКУ и их модернизация

Трудовые умения:

- Работать с измерительным и испытательным оборудованием в пределах выполняемой функции;
- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные инфор- мационные, компьютерные и сетевые технологии

Трудовые знания:

- Стандарты ЕСКД;
- Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации

Трудовая функция: В/02.6 Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовле- нием

Трудовые действия:

- Планирование и организация приемо-сдаточных и квалификационных испытаний электронных средств и электронных систем БКУ;
- Разработка методик испытания электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые умения:

- Работать в информационно-коммуникационном пространстве, производить расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения;
- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные инфор- мационные, компьютерные и сетевые технологии

Трудовые знания:

- Теория поиска и принятия решений;
- Стандарты ЕСКД

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

| Вид учебной работы | Трудоёмкость в час | |
|---|--|------------------|
| | Всего час. | В т.ч. по курсам |
| | | № курса 3 |
| Формат изучения дисциплины | с использованием элементов электронного обучения | |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 72 | 72 |
| 1. Контактная работа: | 8 | 8 |
| 1.1. Аудиторная работа, в том числе: | 4 | 4 |
| занятия лекционного типа (Л) | 2 | 2 |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др) | 2 | 2 |
| лабораторные работы (ЛР) | | |
| 1.2. Внеаудиторная, в том числе | 4 | 4 |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | | |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | 2 | 2 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 2 | 2 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 60 | 60 |
| реферат/эссе (подготовка) | | |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | | |
| контрольная работа | | |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | | |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 60 | 60 |
| Подготовка к зачету (контроль) | 4 | 4 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и ин- дикаторы до- стижения компе- тенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах) |
|--|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|--|--|---|--|
| | | Контактная ра- бота | | | Самостоятель- ная работа сту- дентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лабора- торные работы | Практиче- ские заня- тия | | | | | |
| 3 курс | | | | | | | | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-3 ИПКС-3.2 | Раздел 1. Электрический аппарат (ЭА) как элемент автомати- ческого управления и защиты | | | | | | | | |
| | Тема 1.1(Классификация электри- ческих аппаратов) | 0,125 | | | 3 | подготовка лекциям [6.1.1.] | к | Публичная презен- тация проекта | |
| | Тема 1.2 (Основы выполнения схем, содержащих ЭА) | 0,25 | | | 3 | подготовка лекциям [6.1.1.] | к | Публичная презен- тация проекта | |
| | Практическое занятие №1 (вы- полнение релейно-контактных схем и выбор электрических аппаратов по основным параметрам) | 0,5 | | 2 | 3 | подготовка к практическим занятиям | к | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-4 ИПКС-4.2 | Раздел 2 Физические явления в электрических аппаратах | | | | | | | | |
| | Тема 2.1(Тепловые процессы в ЭА) | 0,125 | | | 3 | подготовка лекциям [6.1.1.] | к | Публичная презен- тация проекта | |
| | Тема 2.2 (Контактные явления в ЭА.) | 0,125 | | | 3 | подготовка лекциям [6.1.1.] | к | Публичная презен- тация проекта | |
| | Тема 2.3 (Возникновение и гашение дуги.) | 0,125 | | | 3 | подготовка лекциям [6.1.1.] | к | Публичная презен- тация проекта | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|--|------------------------------|---------------------|----------------------|--|------------------------------------|---|--|---|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | | | | | |
| | Практическое занятие №2 (расчет переходного сопротивления контакта и тепловых процессов) | 0,25 | | 2 | 3 | подготовка к практическим занятиям | | | |
| | Тема 2.4 (Электродинамические усилия в ЭА) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.1.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Тема 2.5 (Электромагниты) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.1.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Практическое занятие №3 (расчет магнитных цепей ЭА) | 0,25 | | 2 | 3 | подготовка к практическим занятиям | | | |
| ПКС-2 ИПКС-2.4 ПКС-3 ИПКС-3.2 | Раздел 3 Электромеханические аппараты автоматики, управления и защиты | | | | | | | | |
| | Тема 3.1(Контакты) | 0,25 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Тема 3.2 (Магнитные пускатели) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Тема 3.3 (Электромагнитные и гермоновые реле.) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Тема 3.4 (Электромагнитные муфты) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Практическое занятие №4 (практический выбор контакторов и пускателей для различного электрооборудования) | 0,25 | | 4 | 3 | подготовка к практическим занятиям | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и ин- дикаторы до- стижения компе- тенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах) |
|--|---|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|--|---|--|
| | | Контактная ра- бота | | | Самостоятель- ная работа сту- дентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лабо- ра- торные работы | Практиче- ские заня- тия | | | | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.4 ПКС-2 ИПКС-2.4 ПКС-3 ИПКС-3.2 ПКС-4 ИПКС-4.2 | Раздел 4 Выбор, применение и эксплуатация электрических аппаратов | | | | | | | | |
| | Тема 4.1(Предохранители) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Тема 4.2 (Автоматические воздушные выключатели) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Практическое занятие №5 (реализация токовой защиты электрооборудования) | 0,5 | | 4 | 3 | подготовка к практическим занятиям | | | |
| | Тема 4.3 (Виды защит, реализуемых электрическими аппаратами) | 0,125 | | | 3 | подготовка к лекциям [6.1.2.] | Публичная презентация проекта | | |
| | Практическое занятие №6 (реализация комплексной защиты электрооборудования) | 0,25 | | 3 | 3 | подготовка к практическим занятиям | | | |
| | РГР | | | | | | | | |
| | Курсовой проект / работа | | | | | | | | |
| | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР | 2 | 0 | 2 | 60 | | | | |
| | ИТОГО по дисциплине | 2 | 0 | 2 | 60 | | | | |

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1415/resource_id/20374

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания
Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

| Шкала оценивания | Зачет |
|------------------|---------|
| $40 < R \leq 50$ | зачет |
| $30 < R \leq 40$ | |
| $20 < R \leq 30$ | |
| $0 < R \leq 20$ | незачет |

5.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1415/resource_id/20374

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| | | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля | Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля | Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля |
| ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ | ИПКС-1.4 Разрабатывает методику испытаний БКУ | Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание основных законов физики и электротехники, неспособность читать релейно-контактные схемы, отсутствие навыков оценки работоспособности электрических аппаратов | Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине Неполное знание основных законов физики и электротехники, связанных со спецификой работы электрических аппаратов. Испытание затруднения в чтении релейно-контактных схем. Ограниченные навыки оценки работоспособности электрических аппаратов | Знает материал на достаточно хорошем уровне. Знание основных законов физики и электротехники, связанных со спецификой работы электрических аппаратов. Способность читать релейно-контактные и электронные схемы. Владение навыками оценки работоспособности электрических аппаратов | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; Знание основных законов физики, электротехники и электромеханики, связанных со спецификой работы электрических и электронных аппаратов. Уверенное чтение релейно-контактных и электронных схем и комментирует схемные особенности. Владение навыками применения измерительного и испытательного оборудования для проверки работоспособности аппаратов |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| <p>ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением</p> | <p>ИПКС-2.4 Выбирает компонентную базу для реализации систем</p> | <p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Отсутствие знаний о источниках для выбора электрических аппаратов. Неспособность выбирать электрические аппараты по каталогам и справочникам. Отсутствие владений навыками применения электрических аппаратов</p> | <p>Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине. Слабое ориентирование в источниках для выбора электрических аппаратов. Частичная способность правильно выбрать электрические аппараты по каталогам и справочникам. Ограниченность в навыках применения электрических аппаратов</p> | <p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; Знание основной справочной литературы и электронных ресурсов для выбора электрических и электронных аппаратов. Способность выбирать электрические и электронные аппараты в соответствии с заданными условиями Владение навыками применения электрических и электронных аппаратов</p> | <p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; Знание и успешное использование основной справочной литературы и электронных ресурсов для выбора электрических и электронных аппаратов. Способность самостоятельно применять электрические и электронные аппараты в соответствии со спецификой силовой части устройства в полной мере владение навыками применения электрических и электронных аппаратов в устройствах промышленной электроники</p> |
| <p>ПКС-3 Способен принимать участие в разработке и корректировке программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ</p> | <p>ИПКС-3.2 Производит оптимизацию устройства с учетом внешних условий</p> | <p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Отсутствие знаний о назначении, характеристиках электрических аппаратов. Неспособность вести диагностику и техническое обслуживание электрического аппарата Отсутствие владения навыками выявления особенностей применения электрических аппаратов</p> | <p>Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине. Слабое знание номенклатуры, назначения, основных характеристик электрических аппаратов. Затруднения в проведении диагностики и техническом обслуживании электрического аппарата ограничения в навыках выявления особенностей применения электрических аппаратов</p> | <p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; Знание номенклатуры, назначения, основных характеристик электрических и электронных аппаратов. Способность выбирать заданные электрические и электронные аппараты по каталогам и справочникам Владение навыками выявления особенностей применения электрических и электронных аппаратов</p> | <p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; Отличное знание номенклатуры, назначения, основных характеристик электрических и электронных аппаратов Способность легко выбирает электрические и электронные аппараты по каталогам и справочникам с учетом технических и эксплуатационных требований Владение навыками выявления особенностей применения электрических и электронных аппаратов в</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| | | | | | составе схем силовой части устройств |
| <p>ПКС-4 Способен проводить отработку и отладку схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств и электронных систем БКУ</p> | <p>ИПКС-4.2 Производит отработку и отладку электротехнических изделий</p> | <p>Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Отсутствие знаний о основных конструктивных элементах электрических аппаратов Неспособность применять электрические аппараты. Отсутствие владения навыками демонтажа, монтажа, разборки, сборки электрических аппаратов</p> | <p>Фрагментарные, поверхностные знания по о дисциплине. Поверхностное знание общего устройства и основных конструктивных элементов электрических аппаратов Затруднения в выборе электрические аппараты в соответствии с заданными условиями. Ограничения в навыках демонтажа, монтажа, разборки, сборки электрических аппаратов</p> | <p>Знает материал на достаточно хорошем уровне; Знание общего устройства и основных конструктивных элементов электрических и электронных аппаратов Способность проводить диагностику и техническое обслуживание электрического аппарата Владение навыками демонтажа и монтажа, разборки и сборки электрических и электронных аппаратов</p> | <p>Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; Знание общего устройства и основных конструктивных элементов электрических и электронных аппаратов и использование знаний в практических целях Способность выявить проблемы в работе аппарата, провести его диагностику и техническое обслуживание Свободное владение навыками демонтажа и монтажа, разборки и сборки электрических и электронных аппаратов, навыками расчета и регулирования уставок срабатывания</p> |

Таблица 7. Критерии оценивания

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|--|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1 Электрические и электронные аппараты :Учебник:В 2-х т. Т.1 : Электромеханические аппараты / А. П. Бурман [и др.] ; Под ред.Ю.К.Розанова. - М. : Изд.центр "Академия", 2010. - 316 с. - (Высшее профессиональное образование)
- 6.1.2 Электрические и электронные аппараты :Учебник:В 2-х т. Т.2 : Силовые электронные аппараты / А. П. Бурман [и др.] ; Под ред.Ю.К.Розанова. - М. : Изд.центр "Академия", 2010. - 316 с. - (Высшее профессиональное образование)

6.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Кириенко В.П. Задачник по теории и расчетам электрических и электронных аппаратов.: / В.П. Кириенко, И.В. Ходыкина, С.Я. Верховский; - НГТУ.- Нижний Новгород, 2008. - 136 с.

Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.2.2. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)
- 6.2.3. Научно-технический журнал [Электричество](#)

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Опорный конспект лекций по дисциплине «Элементы устройств автоматического управления» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу: https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1415/resource_id/20374

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при

необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка к ЭБС |
|---|----------------------|---|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://biblio-online.ru/ |
| 4 | TNT-ebook | https://www.tnt-ebook.ru/ |

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---|--|
| | SMath Studio |
| | P7-Офис |
| | |

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии | http://www.philosophy.ru/ |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | http://www.ncva.ru |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|--|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|---|
| 1 | Ауд. 1245 Аудитория для лекционного цикла и практических занятий | 1. Доска маркерно-меловая - 1 шт. 2. Доска меловая - 1 шт. 3. Мультимедийный проектор ACER X138 - 1 шт. 4. Персональный компьютер (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с выходом на ACER X138 с подключением к интернету - 6 шт. | 1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24) 3. Распространяемое по свободной лицензии Open Office |

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|--|
| | | 5. Персональные компьютеры (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету - 6 шт. 6. Лабораторный стенд "Схемотехника" - 2 шт. 7. Лабораторный стенд "Преобразовательная техника" - 2 шт. 8. Рабочее место студента - 18. | |
| 2 | Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы | <ul style="list-style-type: none"> • Проектор Acer – 1 шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) |

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Элементы устройств автоматического управления», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выравнивать уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и

групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основ-

ные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических работ;
- типовые вопросы для письменного опроса;
- зачет.

11.1.1. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Чем отличаются коммутационные и соединительные контакты
2. Какой проводник медный или бронзовый имеет большее сопротивление, если их длина 100 м, а диаметр 2 мм
3. Материал с большей или меньшей твердостью будет иметь меньшее сопротивление растягивания при прочих одинаковых условиях

4. Какой контакт имеет меньшее сопротивление стягивания – сварной или пальцевый
5. Происходит ли нагрев замкнутых контактов?
6. В каком месте контакта максимальная температура
7. Электрическая дуга – это
8. Расшифруйте аббревиатуру ВАХ
9. Нарисуйте ВАХ электрической дуги
10. В чем принцип работы вакуумных ДГУ

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

- 1) Основные функции электрических аппаратов
- 2) Классификация ЭА по электрическим параметрам
- 3) Условные графические обозначения ЭА и их элементов
- 4) Критерии выбора материала электрического контакта
- 5) Контактная поверхность и сопротивление контакта
- 6) Нагрев контакта и минимальный плавящий ток
- 7) Электрическая дуга и условия ее гашения
- 8) Дугогасительные решетки
- 9) Электродинамические силы в ЭА
- 10) Электромагнит и его устройство в ЭА
- 11) Резисторы и их назначение в ЭА
- 12) Материалы и конструкция резисторов
- 13) Рубильники. Назначение, основные параметры и обозначение.
- 14) Контактторы постоянного тока
- 15) Контактторы переменного тока
- 16) Магнитные пускатели. Назначение, основные параметры и области применения.
- 17) Электромагнитные реле и их классификация
- 18) Плавкиеставки. Принцип работы. Быстродействующие предохранители
- 19) Виды защит в электрических цепях и их принцип действия
- 20) Электромагнитные муфты. Принцип действия. Применение.
- 21) Емкостные и фотоэлектрические датчики. Принцип работы.
- 22) Индукционные датчики и электромагнитные преобразователи. Принцип работы.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

| Кол-во заданий в банке вопросов | Кол-во заданий, предъявляемых студенту | Время на тестирование, мин. |
|--|--|-----------------------------|
| не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий | 15 | 20 |

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G