

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 07 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электрические и электронные аппараты»
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Управления, автоматики и информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра электропривода и электро-
техники
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	—	—
Семинарские занятия	—	—
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	экзамен (36)	1
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 144 от 28.02.2018 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для профиля «Электропривод и автоматика», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:
Доцент


(подпись)

А.М. Шаряпов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электропривода и электротехники,
протокол от 02.07.2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

В.Г. Макаров

УТВЕРЖДЕНО:

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» являются

- а) *формирование знаний* об электрических и электронных аппаратах;
- б) *получение теоретических знаний*, которые могут быть использованы в технологической деятельности при проектировании систем электропривода разработке электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
- в) *раскрытие сущности процессов*, происходящих в электрических и электронных аппаратах.

Задачами освоения настоящей дисциплины являются:

- а) формирование у студентов знаний об электрических и электронных аппаратах, как средствах управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;
- б) приобретение навыков использования физических и электротехнических законов для расчета узлов основных типов ЭЭА.
- в) овладение методиками расчета и выбора электрических и электронных аппаратов в зависимости от технических и экономических требований, предъявляемых к ним;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» относится к *части ООП, формируемой участниками образовательных отношений* и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Физика;
- б) Введение в электропривод;
- в) История развития техники электропривода;
- г) Информационно-измерительная техника;
- д) Электротехнические и конструкционные материалы.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Электропривод в современных технологиях;
- б) Электрический привод;
- в) Проектирование электротехнических установок;
- г) Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности;
- д) Электроснабжение нефтяной и газовой промышленности;
- е) Электропривода нефтяной и газовой промышленности;
- ж) Электропривода нефтедобывающей промышленности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1 – Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

УК-1.2 – Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.3 – Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач;

Компетенция:

ПК-1 - Способен проводить анализ данных предпроектного обследования технологического оборудования, для которого разрабатывается система электропривода.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1 – Знает методики сбора и анализа данных для проведения предпроектного обследования технологического оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

ПК-1.2 – Умеет проводить анализ технического задания на предпроектное обследование оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

ПК-1.3 – Владеет навыками подготовки отчета о выполненном предпроектном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) знает методики поиска, сбора и обработки информации о современных электрических и электронных аппаратах, используемых в современных автоматизированных приводах;

б) актуальные российские и зарубежные источники информации, рассматривающие вопросы управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;

в) специфику применения метода системного анализа при рассмотрении физических явлений в электрических аппаратах и изучении основ теории электрических аппаратов;

г) методики сбора и анализа данных для проведения предпроектного обследования силового и управляющего каналов автоматизированного электропривода с целью выбора оптимальных параметров.

2) Уметь:

а) применять наиболее оптимальные методики поиска, сбора и обработки информации, при выборе устройств защиты и регулирования координат электропривода;

б) осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из нормативно - технической документации и справочной литературы по электрическим и электронным аппаратам;

в) при предпроектном обследовании оборудования производить оптимальный выбор электрических аппаратов.

3) Владеть:

навыками поиска, сбора и обработки информации об используемых схемах включения электрических и электронных аппаратов;

навыками использования системного подхода при изучении методов расчета параметров электрических и электронных аппаратов;

навыками подготовки отчета о выполненном предпроектном обследовании оборудования, с обоснованием использованных методов расчета электрических и электронных аппаратов

4. Структура и содержание дисциплины «Электрические и электронные аппараты»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1.	Общие сведения об электрических аппаратах.	5	2			2	Тестирование.
2.	Электрические аппараты автоматики.	5	4		6	4	Защита лабораторных работ, тестирование.
3.	Электрические аппараты управления.	5	4		6	4	Защита лабораторных работ, тестирование.
4.	Электрические аппараты распределительных устройств и релейной защиты.	5	4		6	4	Защита лабораторных работ, тестирование.
5.	Датчики неэлектрических величин.	5	4		6	4	Защита лабораторных работ, тестирование.
6.	Физические явления в электрических аппаратах. Электрические контакты.	5	4			4	Тестирование.
7.	Электродинамическая и термическая стойкость электрических аппаратов.	5	4			4	Тестирование.
8.	Электрические аппараты высокого напряжения.	5	4		6	4	Защита лабораторных работ, тестирование.
9.	Электронные аппараты.	5	6		6	6	Защита лабораторных работ, тестирование, реферат
	Итого		36	0	36	36	Тестирование проводится по всем темам
Форма аттестации							Экзамен (36 часов)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел 1. Общие сведения об электрических аппаратах.	2	Введение. Теоретическая часть. Классификация электрических аппаратов.	Основные определения. Классификация электрических аппаратов. Защитные оболочки электрических аппаратов. Воздействие механических и климатических факторов на электрические аппараты.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Раздел 2. Электрические аппараты автоматики.	4	Контроллеры (2 ч). Командоаппараты (2 ч)	Барабанные контроллеры Кулачковые контроллеры Плоские контроллеры Кнопки управления Командоконтроллеры Универсальные переключатели	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Раздел 3. Электрические аппараты управления.	4	Контакты и магнитные пускатели	Контакты. Магнитные пускатели	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Раздел 4. Электрические аппараты распределительных устройств и релейной защиты.	4	Электромагнитные, тепловые реле (2ч); поляризованные, герконовые реле (2 ч).	Классификация реле. Реле для защиты энергосистем. Реле тока и напряжения для управления и защиты электропривода. Реле защиты электропривода.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Раздел 5. Датчики неэлектрических величин.	4	Контактные датчики (2 ч); Бесконтактные датчики (2 ч)	Резистивные и контактные релейные датчики Индуктивные, трансформаторные, магнитоупругие и индукционные датчики	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Раздел 6. Физические явления в электрических аппаратах. Электрические контакты.	4	Электрическая дуга (2 ч); Электрические контакты (2 ч)	Электрическая дуга. Энергетический баланс дуги. Дуга постоянного и переменного тока. Общие сведения. Режимы работы контактов. Включение и отключение цепи. Материалы контактов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7.	Раздел 7. Электродинамическая и термическая стойкость электрических аппаратов.	4	Электродинамическая стойкость электрических аппаратов (2 ч); Термическая стойкость электрических аппаратов (2ч)	Методы расчета ЭДУ. Электродинамические усилия при переменном токе. Динамическая стойкость аппаратов. Режимы нагрева электрических аппаратов. Нагрев аппаратов при коротком замыкании. Термическая стойкость аппаратов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
8.	Раздел 8. Электрические аппараты высокого напряжения.	4	Коммутационные и измерительные аппараты ВН.	Коммутационные и измерительные аппараты ВН. Силовые трансформаторы. Выключатели нагрузки. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
9.	Раздел 9. Электронные аппараты.	6	Коммутационные и измерительные электронные аппараты	Электронные ключи. Статические режимы работы ключей. Динамические режимы работы ключей. Силовые диоды. Силовые транзисторы. Тиристоры. Модули силовых электронных ключей.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

6. Содержание практических занятий.

Практические занятия по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – усвоение лекционного материала, а также выработка студентами умений расчёта и обеспечения требуемых режимов работы объектов профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Раздел 2. Электрические аппараты автоматики.	6	Лабораторная работа № 1. Моделирование реостатного пуска ДПТ НВ.	Исследование динамики разгона ДПТ НВ при различном количестве ступеней. Оценка показателей ограничения пускового тока.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Раздел 3. Электрические аппараты управления.	6	Лабораторная работа № 2. Исследование ПИД – регулятора	Исследование переходной характеристики ПИД регулятора. Построение частотных характеристик.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Раздел 4. Электрические аппараты распределительных устройств и релейной защиты.	6	Лабораторная работа № 3. Моделирование электрических процессов в электрической цепи с реле и управляемыми ключами.	Исследование переходных процессов в разветвленной электрической цепи с реактивными элементами при различных условиях коммутации.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
4	Раздел 5. Датчики неэлектрических величин.	6	Лабораторная работа № 4. Исследование индукционного активного датчика на базе тахогенератора постоянного тока.	Экспериментальное снятие статической механической характеристики. Оценка погрешности измерения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Раздел 8. Электрические аппараты высокого напряжения.	6	Лабораторная работа № 5. Исследование измерительных трансформаторов высокого напряжения.	Исследование трансформатора тока и напряжения. Экспериментальное снятие выходных характеристик. Оценка погрешности измерения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Раздел 9. Электронные аппараты.	6	Лабораторная работа № 6. Исследование элементной базы электронных аппаратов	Снятие экспериментальных статических вольтамперных характеристик силовых диодов, транзисторов, тиристоров. Изучение системы управления силовым электронным аппаратом на базе тиристора.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием персональных компьютеров с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127), специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел 1. Общие сведения об электрических аппаратах.	2	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Раздел 2. Электрические аппараты автоматики.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Раздел 3. Электрические аппараты управления.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Раздел 4. Электрические аппараты распределительных устройств и релейной защиты.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
5	Раздел 5. Датчики неэлектрических величин.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Раздел 6. Физические явления в электрических аппаратах. Электрические контакты.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
7.	Раздел 7. Электродинамическая и термическая стойкость электрических аппаратов.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
8.	Раздел 8. Электрические аппараты высокого напряжения.	4	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
9.	Раздел 9. Электронные аппараты.	6	Изучение лекционного и другого теоретического материала по разделу, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности, обучающихся в рамках дисциплины «Электрические и электронные аппараты» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» предусмотрен экзамен.

Значение текущего рейтинга по дисциплине выставляется преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий, исходя из максимального количества баллов – 60 баллов, минимального – 36. Значение экзаменационного рейтинга выставляется преподавателем по баллам, полученным в ходе экзамена: максимальное количество баллов – 40 баллов, минимальное – 24.

Система рейтинга по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Защита лабораторных работ	6	12	20
Реферат	1	10	20
Тестирование	3	14	20
Экзамен	1	24	40
ИТОГО	—	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Электрические аппараты: Учебник/Щербаков Е. Ф., Александров Д. С. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.	ЭБС znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=466595 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
2. Электрические и электронные аппараты: учебник и практикум для академического бакалавриата/ П.А. Курбатов [и др.]; под редакцией П.А. Курбатова.— Москва: Издательство Юрайт, 2018.— 440с.	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/413345 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
3. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2605-8.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/96241 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
4. Сипайлова, Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов : учебное пособие / Н.Ю. Сипайлова. — Томск : ТПУ, 2014. — 168 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/62929 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Юндин, М.А. Токовая защита электроустановок [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 288 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/1802 Режим доступа: по подписке КНИТУ.
2. Гуревич, В. И. Электрические реле: устройство, принцип действия и применения. Настольная книга электротехника / В. И. Гуревич. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. - 688 с.	ЭБС znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1227739 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
3. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/3553 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
3. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/3553 Режим доступа: по подписке КНИТУ.

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» использовались электронные источники информации:

Электронные адреса:

1. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book>
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. Электронный каталог УНИЦ <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



Табмусина Л. В.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Электротехника: сетевой электронный научный журнал». Сайт журнала «Электротехника: сетевой электронный научный журнал» – Доступ свободный: <http://electrical-engineering.ru/>
2. Журнал «Известия высших учебных заведений. Электромеханика». Сайт журнала «Известия высших учебных заведений. Электромеханика». – Доступ свободный: <http://electromeh.npi-tu.ru/>
3. Справочник электронных компонентов. Сайт справочника электронных компонентов. – Доступ свободный: <http://chiplist.ru/>
4. Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. Сайт библиотеки стандартов и нормативов. – Доступ свободный – www.docload.ru.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования PSpice, Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127), специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электрические и электронные аппараты»:

1. Workbench
2. MS Office

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 18 часов от общего количества аудиторных часов, из них лекций – 6 часов, лабораторных занятий – 12 часов.

Форма проведения лекции – лекция-визуализация, лабораторных занятий – работа в малых группах.

При изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. Лекция–визуализация – это лекция, представляющая собой подачу лекционного материала с помощью технических средств обучения.
2. Фронтальная работа – подразумевает общую, одновременную работу со всей группой (беседа; обсуждение; сравнение и т.д.).
3. Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).
4. Работа в учебной группе.
5. Технология «Карта ума» – метод графического представления мыслей, событий, идей и т.п.