

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Электротехнологические установки и системы

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Садриев Р.Ш. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение экономических и юридических наук), RaSSadriev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8	Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Методы расчета технологического оборудования. Режимы работы электротехнологических установок.

Должен уметь:

Расчитывать режимы работы электротехнологических установок. Обеспечивать требуемые параметры работы технологических установок.

Должен владеть:

Методами анализа электрических схем, основами материаловедения и общей энергетики. Методами анализа технологического процесса. Методиками анализа полученных расчетов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания в своей профессиональной области

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника (Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Светотехника.	4	2	0	8	14
2.	Тема 2. Электротехнологии	4	2	0	8	14
3.	Тема 3. Электротехнологические установки	4	0	0	8	16

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого		4	0	24	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Светотехника.

Физические основы и характеристики оптического излучения. Электрические источники оптического излучения. Осветительные установки. Облучательные установки. Электротехническая часть осветительных и облучательных установок. Проблемы энергосбережения и экологии. Исследование эксплуатационных характеристик ламп накаливания. Определение интегрального, активного и светового потоков. Исследование условий зажигания и работы РНДЛ с различными видами балластов. Исследование эксплуатационных характеристик светодиодных ламп.

Тема 2. Электротехнологии

Энергетические основы электротехнологии. Основы теории и расчета электротермических устройств. Электротермическое оборудование. Электрофизические методы обработки материалов. Электронно-ионная технология. Исследование работы ИК облучателя. Изучение и исследование трубчатых элементных нагревателей (ТЭН). Исследование устройства и режимов работы индукционного нагревателя. Исследование устройства и режимов работы устройства диэлектрического нагрева.

Тема 3. Электротехнологические установки

Общие сведения об электротехнологических установках. Классификация электротехнологических установок по виду преобразованной энергии. Электронагрев. Преимущества электронагрева. Изучение различных способов электронагрева. Индукционные нагревательные установки. Источники питания индукционных установок. Сварочные трансформаторы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-8	1. Светотехника. 2. Электротехнологии 3. Электротехнологические установки

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Реферат	ПК-8	1. Светотехника. 2. Электротехнологии 3. Электротехнологические установки
3	Устный опрос	ПК-8	1. Светотехника. 2. Электротехнологии 3. Электротехнологические установки
	Экзамен	ПК-8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3

1. Исследование эксплуатационных характеристик ламп накаливания. Определение интегрального, активного и светового потоков
2. Исследование условий зажигания и работы РНДЛ с различными видами балластов
3. Исследование работы РНВД типа ДРТ и ДРТ
4. Исследование эксплуатационных характеристик светодиодных ламп
5. Исследование пространственных светотехнических характеристик светодиодных ламп
6. Исследование работы ИК облучателя.
7. Исследование работы комбинированной облучательной установки ИКУФ
8. Изучение и исследование трубчатых элементных нагревателей (ТЭН)
9. Изучение и исследование нагрева в поле СВЧ, основные параметры.
10. Определение удельной проводимости воды и расчет электродного водонагревателя

2. Реферат

Темы 1, 2, 3

1. Распределение энергии оптического излучения по спектру.
2. Измерения оптических величин: тепловые приемники оптического измерения, фотоэлектрические приемники, приборы для измерения ультрафиолетового, фотосинтезного, светового, инфракрасного излучений.
3. Лампы накаливания: устройство, работа, основные характеристики, область применения.
4. Разрядные лампы низкого, высокого давления, их типы, схемы включения и основные характеристики.
5. Качественные характеристики осветительных установок. Выбор источника света. Осветительные приборы.
6. Способы преобразования электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения.
7. Особенности применения инфракрасного нагрева. ИК-источники и установки, их выбор.
8. Источники питания для дуговой сварки. Требования к источникам.
9. Изучение конструкции и схемы управления электрокалориферной установки СФОЦ

10. Электротермическое оборудование для создания микроклимата. Область применения и классификация.

3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

1. Воздействие оптических излучений на биологические объекты.
2. Классификация источников оптического излучения.
3. Методы светотехнических расчетов осветительных установок.
4. Исследование проточного электродного водонагревателя
5. Исследование устройства и режимов работы индукционного нагревателя
6. Исследование устройства и режимов работы устройства диэлектрического нагрева
7. Основные законы теплопередачи в электротермическом оборудовании. Кинетика нагрева. Уравнение нагрева однородного тела.
8. Общая методика расчета электрических нагревателей сопротивления.
9. Электроимпульсная технология. Особенности и область применения. Генераторы импульсов и их параметры.
10. Применение магнитных полей. Характеристика магнитного поля как физического фактора и его технологические свойства.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Получение и преобразование оптических излучений.
2. Основные энергетические величины и единицы измерения.
3. Основные характеристики светотехнических материалов.
4. Законы оптического теплового излучения.
5. Разрядные источники света. Особенности электрического разряда в газах и парах металлов, условия зажигания и стабилизация дугового разряда.
6. Импульсные лампы.
7. Лазеры.
8. Светоизлучающие диоды и лампы на их основе.
9. Основные требования к осветительным установкам.
10. Методы светотехнических расчетов осветительных установок.
11. Классификация облучательных установок и общие принципы их расчета.
12. Биологическое действие ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучений.
13. Установки ультрафиолетового облучения-бактерицидные, эритемные, люминесцентного анализа.
14. Установки инфракрасного облучения.
15. Задачи и содержание расчета электротермического оборудования.
16. Тепловой расчет электротермического оборудования.
17. Расчет мощности и определение основных конструктивных и энергетических параметров электротермического оборудования.
18. Электронагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Принцип нагрева и область применения.
19. Электродный нагрев. Особенность и область применения. Электрическое сопротивление проводников 2 рода. Электродные системы и их параметры.
20. Расчет электродных систем нагревателей.
21. Косвенный нагрев сопротивлением. Электрические нагреватели сопротивления. Проводники 1 рода. Материалы для нагревательных элементов.
22. Расчет и выбор ТЭНов.
23. Электродуговой нагрев. Свойства и характеристики электрической дуги. Устойчивость горения дуги. Особенности дуги переменного тока.
24. Сварочные трансформаторы. Сварочные выпрямители. Сварочные преобразователи и генераторы. Инверторно-сварочные установки.
25. Плазменно-дуговой нагрев, дуговые плазмотроны.
26. Индукционный нагрев. Область применения. Основные физические закономерности индукционного нагрева. Индукторы и индукционные нагреватели.
27. Режимы высокочастотного индукционного нагрева.
28. Расчет и выбор индукционных установок. Расчет индукторов.
29. Диэлектрический нагрев. Особенности и область применения. Физические основы диэлектрического нагрева.
30. Расчет параметров и выбор установок диэлектрического нагрева, определение размеров рабочего конденсатора.
31. Источники питания установок индукционного и диэлектрического нагрева. Классификация источников питания.
32. Установки индукционного и диэлектрического нагрева промышленной частоты.
33. Электронно-лучевой нагрев. Устройство электронно-лучевых пушек и установок, применение в ремонтном производстве. Лазерный нагрев, принцип работы, устройство, применение в сельскохозяйственном производстве.

34. Термоэлектрический нагрев и охлаждение, особенности и область применения. Физические основы. Энергетические характеристики термоэлектрических преобразователей.
35. Термоэлектрические тепловые насосы, холодильные машины и генераторы, источники питания.
36. Электрические водонагреватели и котлы.. Область применения и классификация.
37. Элементные водонагреватели.
38. Электродные водонагреватели и котлы.
39. Электрокотельные. Технологические схемы и оборудование, расчет мощности и выбор теплогенерирующих установок, схем электроснабжения, управления и автоматизации.
40. Особенности эксплуатации электрических водонагревателей и котлов.
41. Электрические калориферы.
42. Отопительные электропечи и электрокотельные.
43. Электротепловые насосы и конденсаторы воздуха.
44. Электрообогреваемые полы.
45. Установки инфракрасного и комбинированного обогрева.
46. Комплекты микроклиматического оборудования, типовые системы автоматизации сельскохозяйственных помещений. Способы повышения энергетической эффективности систем микроклимата.
47. Электротермическое оборудование для тепловой обработки сельскохозяйственного материала. Области применения и классификация. Оборудование активного вентилирования и конвективной сушки зерна, сена, плодов.
48. Расчет мощности электроподогревателей воздуха.
49. Обработка электрическим током. Область применения. Технологические свойства и проявления электрического тока: обработка кормов, обеззараживание сельскохозяйственных материалов и оборудования, электростимуляция семян, электромелиорация почв, электрохимическая активация воды.
50. Электроимпульсная обработка растительных материалов.
51. Электрогидравлический эффект.
52. Электрофизические методы обработки металлов.
53. Ультразвуковая технология. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний. Ультразвуковые преобразователи и источники питания установок. Применение ультразвука в технологических процессах и измерительной технике.
54. Установки магнитной обработки воды.
55. Применение сильных электрических полей. Общая характеристика полей, способы заряда частиц. Силы, действующие на заряженные частицы в электрическом поле, движение заряженных частиц в электрическом поле.
56. Установки электроаэрозольной технологии.
57. Электрокоронные фильтры.
58. Электрические ионизаторы и озонаторы воздуха.
59. Источники высокого напряжения для питания установок электронной технологии.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

OpenEDX - <http://open.edx.org/>

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ - <https://npoed.ru/>

Современная цифровая образовательная среда в РФ - <https://online.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Планы лабораторных работ, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи сообщаются преподавателем в соответствующих учебно-методических материалах. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить учебно-методические материалы и, при необходимости, основную и дополнительную литературу. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением конспекта теоретической части работы. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Типовой алгоритм действий при проведении лабораторной работы обычно приводится в соответствующих учебно-методических материалах. При необходимости, преподаватель и обучающиеся могут внести в него изменения и дополнения. Перед началом лабораторной работы необходимо четко уяснить порядок проведения работы. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами, содержащими собственный взгляд на проблему. В заключение преподаватель подводит итоги занятия. Он может (выборочно) проверить отчеты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).
самостоятельная работа	<p>Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю.</p>
реферат	<p>Общие требования к разработке реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продумайте цель своей работы, в общих чертах определите ее содержание, набросайте предварительный план. 2. Составьте список литературы (как правило, при разработке реферата используется не менее 5 различных источников), которую следует прочитать; читая ее, отмечайте и выписывайте все то, что должно быть включено в работу. 3. Разработайте, как можно более подробный план и возле всех пунктов и подпунктов укажите, из какой книги или статьи следует взять необходимый материал. 4. Во вступлении к работе раскройте значение темы, определите цель реферата. 5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами. 6. Проявляйте свое личное отношение: отразите в работе собственные мысли и чувства. 7. Пишите грамотно, точно; разделяйте текст на абзацы; не допускайте повторений; кратко формулируйте выводы. 8. В конце работы сделайте обобщающий вывод. 9. Подготовьте публичное выступление. При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>В ходе подготовки к устному опросу необходимо изучить учебно-методические материалы и, при необходимости, основную и дополнительную литературу. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).
экзамен	<p>При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных/практических занятиях в течение семестра. В список вопросов к итоговому контролю входят как вопросы, которые разбирались на аудиторных занятиях, так и вопросы по темам, которые были даны на самостоятельное изучение.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" и магистерской программе "Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.04 Электротехнологические установки и системы

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Электрические и электронные аппараты : учебник для вузов : в 2 томах. - (Высшее профессиональное образование : электротехника). - В пер. - ISBN 978-5-7695-6254-9. Т. 1: Электромеханические аппараты / [кол. авт.: Е. Г. Акимов и др.] ; под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - Москва : Академия, 2010. - 352 с. : ил., табл., схемы. - Библиогр.: с. 336-338. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6253-2 (Т. 1). - Текст : непосредственный (26 экз.).
2. Суворин А. В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : СФУ, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7. - URL : <https://e.lanbook.com/book/6029> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
3. Алиферов А.И. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева : учебное пособие / А.И. Алиферов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-7782-3241-9. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232419.html> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Автоматические системы транспортных средств : учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-696-4. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/1052409> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
2. Экспериментальные методы химии высоких энергий : учебное пособие / под общ. ред. М.Я. Мельникова. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2009. - 824 с. - ISBN 978-5-211-05561-2. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211055612.html> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
3. Попов А. Н. Вакуумная техника: учебное пособие / А.Н. Попов. - Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Нов. знание, 2018. - 167 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006031-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/538092> (дата обращения: 13.04.2021). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.04 Электротехнологические установки и системы

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.