



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
24 мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

ДОЦЕНТ, К.Т.Н

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Нафиков Инсаф Рафитович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «24» апреля 2023 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Халиуллин Дамир Тагирович

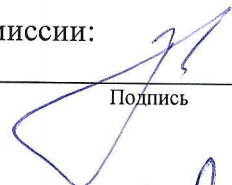
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

К.Т.Н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», обучающийся по дисциплине «Электроснабжение» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПК-3.2	Осуществляет наладку и эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	Знать: способы электроснабжения энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Уметь: выполнять электроснабжение энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. Владеть: навыками проведения электроснабжения энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.
ПК-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПК-4.2.	Использовать современные способы электромонтажа для повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать: современные способы электроснабжения для повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Уметь: пользоваться современными способами электроснабжения для повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве Владеть: навыками использования современных способов электроснабжения для повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока Б1. Изучается в 7 и 8 семестрах, на 4 курсе при очной форме обучения, на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, информатика, электротехника и электроника, теоретические основы электротехники, источники питания электроприборов.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины: светотехника и электротехнологии, электрозащита автоматических линий.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы 180 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	7 семестр	8 семестр	5 курс, 1 сессия	5 курс, 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	29	43	7	13
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	14	2	4
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	28	4	8
- зачет, час	1	0	1	0
- экзамен, час	0	1	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	43	47	65	86
- подготовка к лабораторным занятиям, час	20	20	30	37
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	18	18	30	40
- выполнение контрольных работ, час	0	18	0	9
- подготовка к зачету, час	5	0	5	0
- подготовка к экзамену, час	0	9	0	9
Общая трудоемкость час	72	108	72	108
з.е.	2	3	2	3

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Задачи электроснабжения промышленных предприятий и сельского хозяйства	2	0	0	0	2	0	8	12
2	Электрические нагрузки промышленных и сельскохозяйственных потребителей	2	0	0	0	2	0	8	13
3	Устройство наружных и внутренних электрических сетей	4	1	4	4	8	5	11	14
4	Расчет электрических сетей	4	1	4	0	8	1	8	14
5	Регулирование напряжения в электрических сетях	2	0	6	0	8	0	8	12
	Итого	14	2	14	4	28	6	43	65
6	Токи короткого замыкания и замыкания на землю	2	0	2	0	4	0	5	12
7	Перенапряжения и защита от них	2	0	0	0	2	0	8	20
8	Электрическая аппаратура	2	2	14	4	16	6	10	20
9	Сельские трансформаторные подстанции и релейная защита	4	2	10	2	14	4	10	20
10	Сельские электростанции	2	0	2	2	4	2	8	10
11	Технико-экономические показатели работы систем сельского электроснабжения	2	0	0	0	2	0	6	4
	Итого	14	4	28	8	42	12	47	86

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подго-	всего	в том числе в форме практической подго-

			товки (при наличии)		товки (при наличии)
1	Раздел 1. Задачи электроснабжения промышленных предприятий и сельского хозяйства				
Лекции					
1.1	Особенности электроснабжения промышленных предприятий и сельского хозяйства, перспективы развития.	1	0	0	0
1.2	Надежность электроснабжения. Категории потребителей по надежности электроснабжения.	1	0	0	0
2	Раздел 2. Электрические нагрузки промышленных и сельскохозяйственных потребителей				
Лекции					
2.1	Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок: суточные, годовые, годовые по продолжительности, время использования максимума нагрузок и время максимальных потерь.	1	0	0	0
2.2	Основные методы определения расчетных нагрузок: упорядоченных диаграмм (промпредприятия) и статистический, вероятностный (сельское хозяйство), вспомогательные методы	1	0	0	0
2.3	Определение расчетных нагрузок электрических сетей с помощью коэффициентов одновременности для сельскохозяйственных потребителей на напряжении 0,38 кВ.	0	0	0	0
3	Раздел 3. Устройство наружных и внутренних электрических сетей				
Лекции					
3.1	Классификация электрических сетей. Конструкция и марки проводов для воздушных линий и внутренних проводок, конструкции и марки силовых кабелей напряжением до 10 кВ	4	0	1	0
Лабораторные работы					
3.2	Линейная арматура воздушных линий	2	0	2	0
3.3	Изучение конструкций кабелей, соединительных и концевых муфт.	1	0	1	0
3.4	Изучение устройства самонесущих изолированных проводов	1	0	1	0
	Раздел 4. Расчет электрических сетей				
Лекции					
4.1	Задачи расчета электрических сетей. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока.	2	0	1	0
4.2	Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах.	2	0	0	0
4.3	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения.	0	0	0	0
Лабораторные работы					
4.4	Изучение электрооборудования понижающей КТП 10/0,4 кВ	2	0	0	0
4.5	Устройство линий электропередачи и их конструктивных элементов	2	0	0	0

	Раздел 5. Регулирование напряжения в электрических сетях				
	Лекции				
5.1	Отклонения напряжения и их влияние на работу электроприемников	2	0	0	0
5.2	<i>Лабораторные работы</i>				
5.3	Исследование радиальной линии с несимметричной нагрузкой фаз	2	0	0	0
5.4	Исследование режимов работы линии с двусторонним питанием	2	0	0	0
5.5	Регулирование напряжения радиальной сети	2	0	0	0
5.6	Исследование режима напряжения сельской радиальной сети и выбор надбавок у трансформатора	0	0	0	0
	Раздел 6. Токи короткого замыкания и замыкания на землю				
	Лекции				
6.1	Общие сведения о коротких замыканиях и замыканиях на землю. Виды, причины и последствия коротких замыканий.	1	0	0	0
6.2	Расчет токов короткого замыкания в относительных базисных единицах, в именованных единицах.	0	0	0	0
6.3	Определение тока короткого замыкания по расчетным кривым.	1	0	0	0
6.4	Понятие несимметричных коротких замыканий. Алгоритм расчета тока несимметричного короткого замыкания.	0	0	0	0
	Раздел 7. Перенапряжения и защита от них				
	Лекции				
7.1	Классификация напряжений. Грозовые (атмосферные) перенапряжения.	1	0	0	0
7.2	Защита электроустановок от волн перенапряжений.	1	0	0	0
	Раздел 8. Электрическая аппаратура				
	Лекции				
8.3	Понятие об электрических контактах и электрической дуге постоянного и переменного тока, способы гашения электрической дуги.	1	0	1	0
8.4	Выключатели (масляные и безмасляные, вакуумные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним.	1	0	1	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
8.5	Предохранители разъединители и выключатели нагрузки	4	0	4	0
8.6	Малообъемные масляные и электромагнитные выключатели	2	0	0	0
8.7	Вакуумные выключатели	2	0	0	0
8.8	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	4	0	0	0
8.9	Трубчатые и вентильные разрядники, ограничители перенапряжений	2	0	0	0

	Раздел 9. Сельские трансформаторные подстанции и релейная защита				
	<i>Лекции</i>				
9.1	Схемы электрических соединений и конструкция подстанций	2	0	1	0
9.2	Выбор мощности трансформаторов подстанции. Определение места расположения трансформаторной подстанции	2	0	1	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
9.3	Электромагнитные реле тока и напряжения	2	0	2	0
9.4	Комбинированные токовые реле серий РТ-80, РТ-90	2	0	0	0
9.5	Максимальные токовые защиты на оперативном переменном токе	2	0	0	0
9.6	Схемы соединения трансформаторов тока и реле	2	0	0	0
9.7	Исследование схемы автоматического включения резервного питания	2	0	0	0
	Раздел 10. Сельские электростанции				
	<i>Лекции</i>				
10.1	Типы электростанций, в т. ч. работающих от нетрадиционных возобновляемых источников энергии, и применяемые на них первичные двигатели	2	0	0	0
10.2	<i>Лабораторные работы</i>				
10.3	Устройства автоматического повторного включения	2	0	2	0
	Раздел 11. Техничко-экономические показатели работы систем сельского электроснабжения				
	<i>Лекции</i>				
11.1	Основные положения технико-экономических расчетов. Капитальные вложения в электрические сети. Годовые эксплуатационные расходы по сельским электрическим сетям.	2	0	0	0

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тематика курсового проекта предусматривает выполнение графической части на листе формата А1 (план расположения осветительного и силового электрооборудования в производственном помещении) и пояснительной записки, состоящей из расчетов внутрицехового электропитания. Тематика курсового проекта содержит 35 вариантов заданий, к которому прилагается план цеха с размещением оборудования.

- 1.«Проектирование системы электроснабжения фермы КРС на 400 голов».
- 2.«Проектирование системы электроснабжения фермы КРС на 800 голов».
- 3.«Проектирование системы электроснабжения фермы КРС на 1200 голов».
- 4.«Проектирование системы электроснабжения фермы КРС на 1600 голов».
- 5.«Проектирование системы электроснабжения фермы КРС на 2000 голов».
- 6.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по выращиванию ремонтного молодняка КРС на 1000 голов».
- 7.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по выращиванию ремонтного молодняка КРС на 2000 голов».

- 8.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по выращиванию ремонтного молодняка КРС на 3000 голов».
- 9.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по выращиванию ремонтного молодняка КРС на 6000 голов».
- 10.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству говядины на 3000 голов».
- 11.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству говядины на 5000 голов».
- 12.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству говядины на 10000 голов».
- 13.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству свинины с законченным производственным циклом на 3000 голов».
- 14.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству свинины с законченным производственным циклом на 6000 голов».
- 15.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству свинины с законченным производственным циклом на 12000 голов».
- 16.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству свинины с законченным производственным циклом на 24000 голов».
- 17.«Проектирование системы электроснабжения комплекса по производству свинины с законченным производственным циклом на 54000 голов».
- 18.«Проектирование системы электроснабжения свиноводческого комплекса репродукторных свиноматок на 300 голов».
- 19.«Проектирование системы электроснабжения свиноводческого комплекса репродукторных свиноматок на 600 голов».
- 20.«Проектирование системы электроснабжения свиноводческого комплекса репродукторных свиноматок на 1200 голов».
- 21.«Проектирование системы электроснабжения свиноводческого откормочного комплекса на 3000 голов».
- 22.«Проектирование системы электроснабжения свиноводческого откормочного комплекса на 6000 голов».
- 23.«Проектирование системы электроснабжения свиноводческого откормочного комплекса на 12000 голов».
- 24.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (куры-несушки) на 50000 голов».
- 25.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (куры-несушки) на 100000 голов».
- 26.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (куры-несушки) на 200000 голов».
- 27.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (куры-несушки) на 300000 голов».
- 28.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (куры-несушки) на 500000 голов».
- 29.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (цыплята-бройлеры) на 1000000 голов».
- 30.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (цыплята-бройлеры) на 2000000 голов».
- 31.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (цыплята-бройлеры) на 3000000 голов».
- 32.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (цыплята-бройлеры) на 5000000 голов».
- 33.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (утята-бройлеры) на 125000 голов».

34.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (утята-бройлеры) на 250000 голов».

35.«Проектирование системы электроснабжения птицефабрики (утята-бройлеры) на 500000 голов».

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

1. Лушнов, М.А.. Электроснабжение. Часть 1: практикум для выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ./ М.А Лушнов., Р.Р.Лукманов, И.Р. Нафиков // – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 40 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Электроснабжение»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Киреева Э.А.Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие/ Э.А.Киреева. - М.: КНОРУС, 2011. - 368 с.

2. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. [Электронный ресурс] / М.А. Юндин, А.М. Королев. — Электрон. дан. — СПб : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1810> — Загл. с экрана.

3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7-ое изд. М.: Главгосэнергонадзор.

4. Электроснабжение сельского хозяйства: учебное пособие / составители Д. М. Олин, А. А. Кирилин. — пос. Каратаево : КГСХА, 2018. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133723>

5. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование: учебное пособие / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3077-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108460>

6. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: учебник для вузов / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - М : КолосС, 2008. - 655 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 г. - М. : КНОРУС, 2010. - 488 с.

2. Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Главы 2.4, 2.5 . — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2010. — 160 с. — ISBN 978-5-93196-967-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104446>

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

1. Электронная библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>

2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. <https://www.iprbookshop.ru>

3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcsx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. Федеральный институт промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
6. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <http://www.rupto.ru/>
7. Образовательная платформа для университетов и колледжей по дисциплине «Электро-снабжение» <https://urait.ru/book/elektrosnabzhenie-elektricheskogo-transporta-na-postoyannom-toke-v-2-ch-chast-2-517775>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Лушнов, М.А.. Электроснабжение. Часть 1: практикум для выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ./ М.А Лушнов., Р.Р.Лукманов, И.Р. Нафиков // – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 40 с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	используемые информационные технологии	перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL).
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. 1. Ноутбук ASUS K50C; 2. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 3. Экран DA-LITE -1 шт.; 4. Доска; 5. Стол и стул для преподавателя; 6. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. 7. Электронные образовательные ресурсы;
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 508 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатории технических измерений 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Электродвигатель асинхронный 4AM10062У3 3~50 Гц, $U_n = 380V$, $P_n = 4,0$ кВт, $I_n = 7,8$ А, $\cos \varphi_n = 0,89$, $\eta_n = 0,865$, $n_n = 2880$ об/мин 3. Электроизмерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры). 4. Осциллограф. 5. Двигатели постоянного тока 6. Выпрямители 7. Реостаты 8. Манометр цифровой 9. Магнитные пускатели 10. Электронные образовательные ресурсы; 11. Ноутбук ASUS K50C; 12. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 13. Экран DA-LITE -1 шт.; 14. Доска; 15. Стол и стул для преподавателя; 16. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. Плакаты и справочники
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, компьютерные классы 518, 502 (компьютеры – 20 шт, локальная сеть, доступ в интернет и ЭИОС) и читальный зал библиотеки оснащенные компьютерами Электронные образовательные ресурсы;