



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная

Казань - 2021

Составитель: _____ доцент каф.МОА, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Нафиков И.Р.,
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «11» мая 2021 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

_____ к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Халиуллин Д.Т.,
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

_____ доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Шайхутдинов Р.Р.,
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Подпись

Яхин С.М.,
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института механизации и технического сервиса

№ 10 от «17» мая 2021 года

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Электроснабжение», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-3. Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ОПК-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.
ПКС-4. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПКС-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	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	29	43	-
в том числе:			
- лекции, час	14	14	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час			
- лабораторные занятия, час	14	28	-
- практические занятия, час	-	-	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	4	6	-
- зачет, час	1	-	-
- экзамен, час	-	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	43	47	-
в том числе:			
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	20	20	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	23	27	-
- курсовое проектирование, час	-	18	-
- подготовка к зачету, час	5	-	-
- подготовка к экзамену, час	-	9	-
Общая трудоемкость час	72	108	-
з.е.	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		пр. занятие		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Задачи электроснабжения промышленных предприятий и сельского хозяйства	2	-	-	-	-	-	2	-	8	-
2	Электрические нагрузки промышленных и сельскохозяйственных потребителей	2	-	-	-	-	-	2	-	8	-
3	Устройство наружных и внутренних электрических сетей	4	-	4	-	-	-	8	-	11	-
4	Расчет электрических сетей	4	-	4	-	-	-	8	-	8	-
5	Регулирование напряжения в электрических сетях	2	-	6	-	-	-	8	-	8	-
	Итого	14	-	14	-	-	-	28	-	43	-
6	Токи короткого замыкания и замыкания на землю	2	-	-	-	-	-	2	-	6	-
7	Перенапряжения и защита от них	2	-	-	-	-	-	2	-	8	-
8	Электрическая аппаратура	2	-	12	-	-	-	14	-	10	-
9	Сельские трансформаторные подстанции и релейная защита	4	-	12	-	-	-	16	-	8	-
10	Сельские электростанции	2	-	4	-	-	-	6	-	8	-
11	Технико-экономические показатели работы систем сельского электроснабжения	2	-	-	-	-	-	26	-	6	-
	Итого	14	-	28	-	-	-	42	-	46	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Задачи электроснабжения промышленных предприятий и сельского хозяйства				
	<i>Лекционный курс</i>	2	-	-	-
1.1	Особенности электроснабжения промышленных предприятий и сельского хозяйства, перспективы развития.	2	-	-	-
1.2	Надежность электроснабжения. Категории потребителей по надежности электроснабжения.		-	-	-
2	Раздел 2. Электрические нагрузки промышленных и сельскохозяйственных потребителей				
	<i>Лекционный курс</i>	2	-	-	-
2.1	Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок: суточные, годовые, годовые по продолжительности, время использования максимума нагрузок и время максимальных потерь.	2	-	-	-
2.2	Основные методы определения расчетных нагрузок: упорядоченных диаграмм (промпредприятия) и статистический, вероятностный (сельское хозяйство), вспомогательные методы		-	-	-
2.3	Определение расчетных нагрузок электрических сетей с помощью коэффициентов одновременности для сельскохозяйственных потребителей на напряжении 0,38 кВ.				
3	Раздел 3. Устройство наружных и внутренних электрических сетей				
	<i>Лекционный курс</i>	4	-	-	-
3.1	Классификация электрических сетей. Конструкция и марки проводов для воздушных линий и внутренних проводов, конструкции и марки силовых кабелей напряжением до 10 кВ	4		-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	4		-	-
3.2	Линейная арматура воздушных линий	2		-	-
3.3	Изучение конструкций кабелей, соединительных и концевых муфт.	2		-	-
3.4	Изучение устройства самонесущих изолированных проводов			-	-
	Раздел 4. Расчет электрических сетей				
	<i>Лекционный курс</i>	4	-	-	-
4.1	Задачи расчета электрических сетей. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока.	2	-	-	-
4.2	Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах.	2	-		-

4.3	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения.		-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	4	-	-	-
4.4	Изучение электрооборудования понижающей КТП 10/0,4 кВ	2	-	-	-
4.5	Устройство линий электропередачи и их конструктивных элементов	2			-
Раздел 5. Регулирование напряжения в электрических сетях					
	<i>Лекционный курс</i>	2	-	-	-
5.1	Отклонения напряжения и их влияние на работу электроприемников	2	-	-	-
5.2	<i>Лабораторные работы</i>	6	-	-	-
5.3	Исследование радиальной линии с несимметричной нагрузкой фаз	2			
5.4	Исследование режимов работы линии с двусторонним питанием	2			
5.5	Регулирование напряжения радиальной сети	2			
5.6	Исследование режима напряжения сельской радиальной сети и выбор надбавок у трансформатора				
Раздел 6. Токи короткого замыкания и замыкания на землю					
	<i>Лекционный курс</i>				
6.1	Общие сведения о коротких замыканиях и замыканиях на землю. Виды, причины и последствия коротких замыканий.	2			
6.2	Расчет токов короткого замыкания в относительных базисных единицах, в именованных единицах.				
6.3	Определение тока короткого замыкания по расчетным кривым.				
6.4	Понятие несимметричных коротких замыканий. Алгоритм расчета тока несимметричного короткого замыкания.				
Раздел 7. Перенапряжения и защита от них					
	<i>Лекционный курс</i>				
7.1	Классификация напряжений. Грозовые (атмосферные) перенапряжения.	2	-	-	-
7.2	Защита электроустановок от волн перенапряжений.		-	-	-
Раздел 8. Электрическая аппаратура					
	<i>Лекционный курс</i>	2			
8.3	Понятие об электрических контактах и электрической дуге постоянного и переменного тока, способы гашения электрической дуги.	2	-	-	-
8.4	Выключатели (масляные и безмасляные, вакуумные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним.		-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	12	-	-	-
8.5	Предохранители разъединители и выключатели нагрузки	2	-	-	-
8.6	Малообъемные масляные и электромагнит-	2	-	-	-

	ные выключатели				
8.7	Вакуумные выключатели	2	-	-	-
8.8	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	4	-	-	-
8.9	Трубчатые и вентильные разрядники, ограничители перенапряжений	2	-	-	-
	Раздел 9. Сельские трансформаторные подстанции и релейная защита				
	<i>Лекционный курс</i>	4			
9.1	Схемы электрических соединений и конструкция подстанций	2	-	-	-
9.2	Выбор мощности трансформаторов подстанции. Определение места расположения трансформаторной подстанции	2	-	-	-
	<i>Лабораторные работы</i>	12			
9.3	Электромагнитные реле тока и напряжения	2	-	-	-
9.4	Комбинированные токовые реле серий РТ-80, РТ-90	2	-	-	-
9.5	Максимальные токовые защиты на оперативном переменном токе	2	-	-	-
9.6	Схемы соединения трансформаторов тока и реле	4	-	-	-
9.7	Исследование схемы автоматического включения резервного питания	2	-	-	-
	Раздел 10. Сельские электростанции				
	<i>Лекционный курс</i>				
10.1	Типы электростанций, в т. ч. работающих от нетрадиционных возобновляемых источников энергии, и применяемые на них первичные двигатели	2	-	-	-
10.2	<i>Лабораторные работы</i>				
10.3	Устройства автоматического повторного включения	4	-	-	-
	Раздел 11. Техничко-экономические показатели работы систем сельского электроснабжения				
	<i>Лекционный курс</i>				
11.1	Основные положения технико-экономических расчетов. Капитальные вложения в электрические сети. Годовые эксплуатационные расходы по сельским электрическим сетям.	2	-	-	-

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 прикладываются 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: Практикум / Г.И. Янукович, И.В. Протосовицкий, А.И. Зеленкевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 516 с.; ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010297-9, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483152>
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>

Дополнительная учебная литература:

1. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - М.: Форум, 2010. - 496 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-338-5. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/197466>

2. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: Учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-672-0. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/326458>

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

1. Электронная электротехническая библиотека URL: <http://www.electrolibrary.info>
2. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: <http://www.kodges.ru>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws_rd=ssl
6. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
7. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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, контроль знаний студентов.

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

Перед каждым лабораторным 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 лабораторного 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
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 5. КОМПАС-3D V14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием №506 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.
Лабораторные и практические занятия	Аудитория 508 (Лаборатории технических измерений) 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Электродвигатель асинхронный 4AM10062Y3 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. 17. 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