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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника, электроника и электропривод

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент	Лукманов Руслан Рушанович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машины и оборудование в агробизнесе «23» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент	Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	_____	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» мая 2024 года

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

В результате освоения ОПОП специалитета по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, по дисциплине «Электротехника, электроника и электропривод», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей		
ОПК-1.4	Способен к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений в областях связанных со сферой профессиональной деятельности	***Знать:*** методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по электротехнике, электронике и электроприводу, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой профессиональной деятельности.
		Уметь: организовать самообразование по электротехнике, электронике и электроприводу и использовать в практической деятельности новых знаний
		Владеть: методами по самообразованию по электротехнике, электронике и электроприводу и использованию в практической деятельности новых знаний.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовым дисциплинам базовой части блока Б1. Изучается на 4 курсе в 7 семестре при очной и в 6 сессии при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, информатика.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины: электрооборудование автомобилей и тракторов, электронные системы управления автомобилями и тракторами.

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 единиц, 180 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	7 семестр	6 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**87**	**11**
- лекции, час в том числе в виде практической-подготовки (при наличии), час	34	4
- лабораторные занятия, час	52	8
- практические занятия, час	-	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	10	2
- зачет, час	-	1
- экзамен, час	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**75**	**158**
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	26	62
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	31	62
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	9
- подготовка к зачету, час	-	-
- подготовка к экзамену, час	18	25
Общая трудоемкость час	**180**	**180**
з.е.	**5**	**5**

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)

№	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	Электрические цепи постоянного тока	2	1	4	1	-	-	6	2	7	18
2	Магнетизм	2		4	1	-	-	6	1	10	20
3	Электрические цепи переменного тока	2		8	1	-	-	10	1	10	20
4	Электрические машины	6		6	1	-	-	12	1	10	20
5	Основы электроники	6	1	6	1	-	-	12	2	10	20
6	Характеристики приводов сельскохозяйственных машин	4		8	1	-	-	12	1	10	20
7	Механические и электромеханические характеристики ДПТ и АД	8	1	8	1	-	-	16	2	10	20
8	Режимы работы электродвигателя (ЭД).	4	1	8	1	-	-	12	2	10	20
	Итого	34	4	52	8	-	-	86	14	77	158

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. Электрические цепи постоянного тока**				
Лекционный курс		2	-	0,25	-
1.1	Постоянный ток. Решение сложных цепей постоянного тока	2	-	0,25	-
Лабораторные работы		4		1	-

1.2	Измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра	4	1	1	1
2	**Раздел 2. Магнетизм**				
Лекционный курс		2	-	0,25	-
2.1	Основные характеристики магнитного поля тока. Электромагнитная индукция	2	-	0,25	-
Лабораторные работы		4	-	1	-
2.2	Определение параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе	4	1	1	-
3	**Раздел 3. Электрические цепи переменного тока**				
Лекционный курс		2	-	0,25	-
3.1	Переменный ток. Соединения в переменном токе	2	-	0,25	-
Лабораторные работы		6		1	-
3.2	Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора	2		1	-
3.3	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	2			-
3.4	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	2			
3.5	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	2			
	Раздел 4. Электрические машины				
	Лекционный курс	6		0,25	
4.1	Трансформаторы	2		0,25	
4.2	Асинхронные машины. Синхронные машины	2			
4.3	Машины постоянного тока	2			
	Лабораторные работы	6		1	
4.4	Исследование однофазного трансформатора	2	2	1	1
4.5	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	2	1		1
4.6	Определение параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением	2			
	Раздел 5. Основы электроники				
	Лекционный курс	6		0,5	

5.1	Полупроводниковые приборы, конструкция и принцип действия	2		0,5	
5.2	Электронные устройства.	2			
5.3	Элементы автоматики.	2			
	Лабораторные работы	6		1	
5.4	Исследование параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	2		1	
5.5	Исследование работы триггера Шмидта и цифровых счётчиков в интегральном исполнении	2			
5.6	Электроизмерительные приборы	2			
	Раздел 6. Характеристики приводов сельскохозяйственных машин				
	Лекционный курс	4			
6.1	Характеристики приводов сельскохозяйственных машин	4		0,5	
	Лабораторные работы	8		1	
6.2	Исследование механической характеристики вентилятора	4	2	1	
6.3	Исследование механической характеристики ленточного транспортера	4			
	Раздел 7. Механические и электромеханические характеристики ДПТ и АД				
	Лекционный курс	8		1	
7.1	Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ). Способы регулирования скорости ДПТ.	2		1	
7.2	Механические и электромеханические характеристики АД. Расчет времени пуска ЭП.	4			
7.3	Переходные процессы в ЭП. Энергетика пусковых режимов асинхронный двигатель (АД). Способы регулирования скорости АД.	2			
	Лабораторные работы	8		1	
7.4	Исследование механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2		1	
7.5	Подготовка, пуск и реверсирование асинхронных электродвигателей.	4	2	0	1
7.6	Исследование машины постоянного тока.	2			
	Раздел 8. Режимы работы электродвигателя (ЭД).				
	Лекционный курс	4		1	
8.1	Режимы работы электродвигателя (ЭД). Определение допустимого числа включений в час для ЭД. Нагрев ЭД.	2		1	
8.2	Мощности ЭД, выбор мощности.	2			
	Лабораторные работы	8		1	

8.3	Изучение электрических аппаратов применяемых для управления электроустановками.	2		1	
8.4	Изучение работы люминесцентных ламп.	2			
8.5	Ртутно-кварцевые лампы ПРК.	2		0	
8.6	Управление работой асинхронных двигателей. Осуществление блокировок.	2	1		

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

1. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Лушнов М.А., Гаязиев И.Н., Кашапов И.И. Практикум для выполнения практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» студентами очной и заочной формы обучения / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2012. – 42 с.
2. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.
3. Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Лукманов Р.Р. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по курсу «Электропривод и электрооборудование» / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 46 с.

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод»

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

Основная учебная литература:

1. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 416 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-688-1. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com /catalog/product/406901

2. Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1020-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130484

3. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники: Учебник 7-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во Лань, 2012. - 736с., ил.

4. Кузнецов, А.Ю. Электропривод и электрооборудование. Ч.1: Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 100 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515987

5. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. -

210 с.: ISBN 978-5-4387-0556-7. - Режим доступа: http://znanium.com /catalog.php?bookinfo=701918

6. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009474-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443646

7. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48454-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/353639 (дата обращения: 02.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.А., Богольленский В.М. Основы электроники - М.: КолосС, 2009. – 207 с.
2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие /Ю.Г. Синдеев. – Изд. 14-е, стер. – Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 407 с. – (Начальное профессиональное образование).
3. Коломиец А.П.Электропривод и электрооборудование. Учебник /А.П.Коломиец, Н.П.Кондратьева, И.Р. Владыкин - М.: Колос, 2008. – 328 с.
4. Касаткин А.С. Электротехника: Учебник /А.С.Касаткин, М.В. Немцов. - М.: Изд-кий центр Академия, 2008. -544 с.
5. Бородин И.Ф., Шогенов А.Х., Судник Ю.А., Богольленский В.М. Основы электроники - М.: КолосС, 2009. – 207 с.

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 удаётся 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. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Лушнов М.А., Гаязиев И.Н., Кашапов И.И. Практикум для выполнения практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» студентами очной и заочной формы обучения / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2012. – 42 с.
2. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.
3. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания по дисциплине «Электротехника и электроника». Ч.1 / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 36 с.
4. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Нафиков И.Р. Методические указания по дисциплине «Электротехника и электроника». Ч.2 / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2016. – 36 с.
5. Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Лукманов Р.Р. Методические указания для выполнения контрольных и самостоятельных работ по курсу «Электропривод и электрооборудование» / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2014. – 46 с.
6. Зиганшин Б.Г., Нафиков И.Р., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Часть 1. - Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2016. – 32 с.
7. Зиганшин Б.Г., Нафиков И.Р., Дмитриев А.В., Лукманов Р.Р., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование». Часть 2.- Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2016. – 32 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
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций, 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14

			–система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Антиплагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL))
Лабораторная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций, 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Антиплагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL))
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций, 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016, Антивирусное программное

			обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат ВУЗ». ЗАО «Антиплагиат. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL))

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

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием 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 занятия	Лаборатории технических измерений 1. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 2. Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01 3. Электродвигатель асинхронный 4АМ10062У3 3~50Гц, $U_н$=380В, $P_н$=4,0кВт, Iн=7,8А, cos $\varphi_н$=0,89, $\eta_н$=0,865, $n_н$=2880 об/мин 4. Электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр, мультиметр). 5. Осциллограф. 6. Двигатель постоянного тока 7. Асинхронный двигатель 8. Лабораторные стенды по электроприводу 9. Люминесцентные лампы и лампы ПРК. 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	Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.