

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет
Кафедра электрификации



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«28» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль
2020 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Электрические машины» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленности (профиля) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

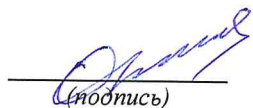
Преподаватель-разработчик


(подпись)

д.т.н., профессор Шмигель В.В.
(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 25 августа 2020 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой


(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.
(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

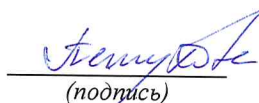
Председатель
учебно-методической
комиссии
инженерного факультета


(подпись)

к.п.н. Ананьин Г.Е.
(учёная степень, звание)

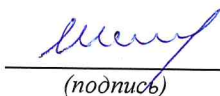
СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования
библиотеки


(подпись)


(Фамилия И.О.)

Декан
инженерного факультета


(подпись)

к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(учёная степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	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	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	9
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	10
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	11
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	12
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.4	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	15
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	15
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	16

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.1	Основная учебная литература	18
8.2	Дополнительная учебная литература	19
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	19
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	19
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	19
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	21
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	21
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	22
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	22
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	24
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электрические машины» является формирование у будущих специалистов компетенций в области электромеханического преобразования энергии, осуществляемого при посредстве различных электрических машин; развитие навыков практического применения электрических машин и трансформаторов в области производства, передачи и распределения электроэнергии

Задачи:

- является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области теоретических основ электромеханического преобразования энергии, а также при эксплуатации, испытаниях и проектировании электрических машин
- применять современные методы расчета электрических машин с использованием средств вычислительной техники;
- приобретение практических навыков исследования.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-8	готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	требования к эксплуатационным характеристикам электронагревательных установок, технологического оборудования и электроустановок	проводить своевременное техническое обслуживание и ремонт электронагревательных установок, технологического оборудования и электроустановок	методами выполнения операций технического обслуживания и ремонта электронагревательных установок, технологического оборудования и электроустановок

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические машины» относится к факультативным дисциплинам вариативной части программы бакалавриата.

4 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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	19,4	19,4
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	84,8	84,8
Курсовой проект (работа)	КР	–
	КП	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации		
Форма (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КР (КП))	3	3
Общая трудоемкость	часов	108
	зачетных единиц	3

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные машины. Основы теории асинхронных машин при неподвижном роторе.	ПК-8	ДЕ-1. Синхронные машины, Асинхронные машины. Обмотки машин переменного тока. Принцип образования трехфазной обмотки, эдс обмоток машин переменного тока, намагничивающие силы обмоток переменного тока. ДЕ-2. Принцип действия асинхронной машины. Асинхронная машина при заторможенном роторе. Холостой ход, векторная диаграмма холостого хода, работа машины под нагрузкой. Схема замещения асинхронной машины при заторможенном роторе.	З-1 У-1 В-1
2	Основы теории асинхронных машин при вращающемся роторе.	ПК-8	ДЕ-3. Основные явления, происходящие в асинхронной машине при вращении (частота эдс, индуцируемой в обмотке ротора, эдс ротора, сопротивление обмотки ротора. Уравнение эдс ротора и ток ротора. Частота вращения намагничивающей силы ротора. Уравнение намагничивающих сил асинхронной машины при ее вращении. Схема замещения ротора асинхронной машины. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Схема замещения асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронного двигателя.	З-1 У-1 В-1

3	Синхронные машины. Работа под нагрузкой. Параллельная работа синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов.	ПК-8	<p>ДЕ-4. Основные понятия и устройство синхронной машины. Принцип действия синхронной машины. Работа синхронного генератора при холостом ходе. Работа синхронного генератора под нагрузкой на примере явнополюсной машины. Реакция якоря. Реакция якоря в явнополюсной машине при чисто активной, чисто индуктивной и емкостной нагрузках. Общий случай нагрузки. Теория двух реакций.</p> <p>ДЕ-5. Условия параллельного включения синхронных генераторов по способу точной синхронизации. Условия параллельного включения однофазных генераторов. Условия параллельного включения трехфазных синхронных генераторов (на потухание, на вращение света), векторные диаграммы. Включение синхронных генераторов по методу самосинхронизации. Работа генератора на сеть с постоянными напряжением и частотой, U-образные кривые синхронного генератора при холостом ходе и при нагрузке.</p> <p>ДЕ-6. Система относительных единиц. Характеристика холостого хода, короткого замыкания. Опытное определение синхронного индуктивного сопротивления. Опытное определение реактивного треугольника. Нагрузочная характеристика. Опытное определение индуктивного сопротивления рассеяния. Внешняя характеристика, регулировочная характеристика, отношение короткого замыкания</p>	3-1 У-1 В-1
4	Физические основы рабочего процесса трансформатора Рабочие свойства трансформаторов.	ПК-8	<p>ДЕ-7. Принцип работы трансформатора. Схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Уравнение электродвижущих сил. Уравнение намагничивающих сил. Приведенный трансформатор и его эквивалентная схема. Векторная диаграмма трансформатора при активно-емкостной нагрузке. Переходные процессы в трансформаторе. Внезапное короткое замыкание на зажимах вторичной обмотки трансформатора.</p> <p>ДЕ-8. Режим холостого хода. Опыт короткого замыкания. Изменение напряжения трансформатора. Внешние характеристики трансформатора. Включение трансформаторов на параллельную работу. Энергетическая диаграмма трансформатора.</p>	3-1 У-1 В-1

5	Коллекторная машина постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока.	ПК-8	ДЕ-9. Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Энергетическая диаграмма. Основные электромагнитные соотношения машины постоянного тока. Общие сведения об обмотках машин постоянного тока. Простая петлевая, простая волновая обмотки. ДЕ-10. Понятие основного магнитного потока и магнитной цепи. Намагничивающая сила на участках: воздушный зазор, зубцовая зона, якоря, полюса, сердечника якоря, ярма. Намагничивающая характеристика машины постоянного тока.	З-1 У-1 В-1
6	Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке Коммутация в машинах постоянного тока.	ПК-8	ДЕ-11. Реакция якоря. Магнитное поле индуктора и якоря. Поперечная реакция якоря. Общий случай реакции якоря. Влияние реакции якоря на магнитный поток машины. ДЕ-12. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Физическая сущность коммутации и ее влияние на работу машины. Прямолинейная, криволинейно замедленная и криволинейно ускоренная коммутации.	З-1 У-1 В-1
7	Генераторы постоянного тока, их характеристики. Классификация.	ПК-8	ДЕ-13. Схемы соединений генераторов постоянного тока (независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения). Характеристики холостого хода, короткого замыкания, внешняя и регулировочная. ДЕ-14. Классификация по типу питания обмотки возбуждения. Генераторы с независимым возбуждением. Характеристика холостого хода, внешняя, регулировочная, нагрузочная. Генератор с параллельным возбуждением. Процесс самовозбуждения. Внешняя характеристика, регулировочная и нагрузочная. Генератор с последовательным возбуждением. Холостой ход, внешняя характеристика. Генератор со смешанным возбуждением. Особенности характеристик. Параллельная работа генератора с сетью. Переходные процессы в генераторах. Процесс возбуждения. Внезапное короткое замыкание. Ударный ток.	З-1 У-1 В-1

8	Двигатели постоянного тока, их характеристики. Борьба с отрицательным влиянием реакции якоря и ухудшением коммутацией.	ПК-8	ДЕ-15. Основные понятия. Пуск двигателя. Рабочие характеристики, скоростная и моментная двигателей всех типов возбуждения. ДЕ-16. Борьба с отрицательным влиянием реакции якоря. Способы улучшения коммутации машин постоянного тока разной мощности.	З-1 У-1 В-1
---	--	------	--	-------------------

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Л	ЛР	ПЗ	
1	4	Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные машины. Основы теории асинхронных машин	2	1	3	Т, ЗЛР
2	4	Синхронные машины. Работа под нагрузкой. Параллельная работа синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов.	2	1	–	Т, ЗЛР
3	4	Физические основы рабочего процесса трансформатора Рабочие свойства трансформаторов.	1	0,5	1	Т, ЗЛР
4	4	Коллекторная машина постоянного тока.	2	1	1	Т, ЗЛР
5	4	Двигатели постоянного тока, их характеристики. Борьба с отрицательным влиянием реакции якоря и ухудшением коммутацией.	1	0,5	1	Т, ЗЛР
ИТОГО:			8	4	6	–

5.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Физические основы рабочего процесса трансформатора Рабочие свойства трансформаторов.	Л.р. № 1. Исследование однофазного трансформатора	0,5
2	4	Общие вопросы теории машин переменного тока.	Л.р. № 2. Исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором	1

¹ Т – тестирование

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
		Асинхронные машины. Основы теории асинхронных машин		
3	4	Синхронные машины. Работа под нагрузкой. Параллельная работа синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов.	Л.р. № 3. Исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором при питании от однофазной сети.	0,5
4	4	Синхронные машины. Работа под нагрузкой. Параллельная работа синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов.	Л.р. № 4. Исследование трехфазной, магнитноэлектрической синхронной машины	0,5
5	4	Коллекторная машина постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока.	Л.р. №6. Исследование машины постоянного тока с независимым возбуждением	1
6	4	Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке Коммутация в машинах постоянного тока.	Л.р. № 7. Исследование машины постоянного тока с последовательным возбуждением	1
Итого за 4 курса:				4
ИТОГО:				4

5.4 Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные машины. Основы теории асинхронных машин	Пр. № 1. Расчет трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором	3
2	4	Физические основы рабочего процесса трансформаторов	Пр.2. Расчет трансформаторов	1
3	4	Коллекторная машина постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока.	П.р. №3. Расчет машины постоянного тока с независимым возбуждением	1
4	4	Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке Коммутация в машинах постоянного тока.	П.р. № 4. Расчет машины постоянного тока с последовательным возбуждением	1
Итого за 4 курс:				6
ИТОГО:				6

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные машины. Основы теории асинхронных машин при неподвижном роторе.	Подготовка к защите лабораторных работ	10
2	4	Основы теории асинхронных машин при вращающемся роторе.	Подготовка к защите лабораторных работ	10
3	4	Синхронные машины. Работа под нагрузкой. Параллельная работа синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов.	Подготовка к защите лабораторных работ	10
4	4	Физические основы рабочего процесса трансформатора Рабочие свойства трансформаторов.	Подготовка к защите лабораторных работ	10
5	4	Коллекторная машина постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока.	Подготовка к защите лабораторных работ	10
6	4	Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке Коммутация в машинах постоянного тока.	Подготовка к защите лабораторных работ	10
7	4	Генераторы постоянного тока, их характеристики. Классификация.	Подготовка к коллоквиуму	10
8	4	Двигатели постоянного тока, их характеристики. Борьба с отрицательным влиянием реакции якоря и ухудшением коммутацией.	Подготовка к защите лабораторных работ Подготовка к тестированию	10 4,8
ИТОГО часов за 4 курс:				84,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Электрические машины» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Шмигель В.В., Электрические машины. Виртуальный лабораторный практикум [Текст] / В.В. Шмигель, А.С. Угловский; Под общ. ред. д.т.н. В.В. Шмигеля, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 208с. // Электронная

библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php
25.08.2020, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Электрические машины».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электрические машины» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПК-8 – Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок</i>	
4	Техника и технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
1	Технологии в сельском хозяйстве
4	Электрические машины
4	Технические средства в сельском хозяйстве
4	Электропривод
4	Эксплуатация электрооборудования
4	Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей
5	Светотехника и электротехнологии
5	Устройство и эксплуатация котельных установок
5	Отопительное оборудование в АПК
5	Энергосбережение в сельском хозяйстве
5	Технологии энергосбережения в перерабатывающей промышленности
5	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в АПК
5	Биогазовые установки
5	Надежность электрооборудования в АПК
5	Надежность электрических машин
5	Электротехнологии в АПК
5	Использование электронагрева в технологических процессах АПК
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
1	Введение в профессию
3	Органическое земледелие

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Общие вопросы теории машин переменного тока. Асинхронные машины. Основы теории асинхронных машин при неподвижном роторе.	ПК-8	Т, ЗЛР
2	Основы теории асинхронных машин при вращающемся роторе.	ПК-8	Т, ЗЛР
3	Синхронные машины. Работа под нагрузкой. Параллельная работа синхронных машин. Характеристики синхронных генераторов.	ПК-8	Т, ЗЛР
4	Физические основы рабочего процесса трансформатора. Рабочие свойства трансформаторов.	ПК-8	Т, ЗЛР
5	Коллекторная машина постоянного тока. Магнитная цепь машины постоянного тока.	ПК-8	Т, ЗЛР
6	Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке. Коммутация в машинах постоянного тока.	ПК-8	Т, ЗЛР
7	Генераторы постоянного тока, их характеристики. Классификация.	ПК-8	Т, ЗЛР
8	Двигатели постоянного тока, их характеристики. Борьба с отрицательным влиянием реакции якоря и ухудшением коммутацией.	ПК-8	Т, ЗЛР

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

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ПК-8	Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<p>Знать: принципы функционирования электро-технологического оборудования и электроустановок</p> <p>Уметь: описывать технологические процессы, протекающие в электроустановках</p> <p>Владеть: навыками работы с простейшими электроустановками</p>	Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты к зачету	<p>Знает: принципы функционирования любого электротехнологического оборудования и электроустановок</p> <p>Умеет: описывать технологические процессы, протекающие в любых электроустановках</p> <p>Владеет: навыками работы с простейшими электроустановками</p> <p>Способен: профессионально эксплуатировать электротехнологическое оборудование и электроустановки</p>	<p>Знает: принципы функционирования типового электротехнологического оборудования и электроустановок</p> <p>Умеет: описывать технологические процессы, протекающие в типовых электроустановках</p> <p>Владеет: навыками работы с простейшими электроустановками</p> <p>Понимает: основы профессиональной эксплуатации электротехнологического оборудования и электроустановок</p>	<p>Знает: принципы функционирования простейшего электротехнологического оборудования и электроустановок</p> <p>Умеет: описывать технологические процессы, протекающие в простейших электроустановках</p> <p>Владеет: навыками работы с простейшими электроустановками</p>	<p>Не знает: принципы функционирования простейшего электротехнологического оборудования и электроустановок</p> <p>Не умеет: описывать технологические процессы, протекающие в простейших электроустановках</p> <p>Не владеет: навыками работы с простейшими электроустановками</p>

7.4 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

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Объясните принцип действия и конструкцию трансформатора.
2. Как определяется коэффициент трансформации?
3. Почему при холостом ходе коэффициент мощности с увеличением напряжения падает?
4. Чем отличается асинхронная машина с короткозамкнутым ротором от машины с фазным ротором?
5. Объяснить принцип действия асинхронного двигателя.
6. Объяснить по какой причине пусковой ток двигателя в несколько раз превышает номинальный?
7. Перечислить способы пуска в ход двигателя с короткозамкнутым ротором.
8. Объяснить порядок пуска двигателя в ход с переключением обмоток статора со звезды на треугольник.
9. Мощность, потребляемая трансформатором из сети при холостом ходе, куда тратится?
10. Что называется напряжением короткого замыкания и в каких пределах оно лежит?
11. Как изменяется напряжение на вторичной обмотке с увеличением активной нагрузки на трансформаторе?
12. Как изменяется напряжение на вторичной обмотке с увеличением емкостной нагрузки на трансформаторе?
13. При каких условиях КПД трансформатора достигает максимума?
14. Что называется внешней характеристикой трансформатора?

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. На какой угол фазы сдвинуты друг относительно друга в асинхронном электродвигателе:
 - а) 0° ;
 - б) 120° ;
 - в) 180° .

2. Катушечная группа это:

- а) группа катушек, расположенных в одной электромашине;
- б) группа катушек, принадлежащих одной фазе;
- в) группа катушек, принадлежащих трем фазам.

3. Заглавными буквами обозначаются обмотки (А – Х, В – У и С – Z):

- а) ротора;
- б) статора;
- в) те и другие в зависимости от расположения.

4. При вращении электромагнитного поля и ротора в противоположных направлениях возникает режим работы электромашин:

- а) двигательный;
- б) генераторный;
- в) электромагнитного торможения.

5. Если в модификации двигателей асинхронных 3^хфазных единой серии 4А в обозначении число полюсов указывается дробью - это значит:

- а) двигатели с повышенным пусковым моментом;
- б) двигатели с повышенным скольжением;
- в) многоскоростные двигатели.

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенция:

ПК-8 – Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.

Вопросы к зачету:

1. «Г» образная схема замещения асинхронной машины при заторможенном роторе
2. «Г» образная схема замещения трансформатора.
3. Схема замещения ротора асинхронной машины.
4. Режим короткого замыкания трансформатора при исследовании свойств трансформатора. Векторная диаграмма, схемы.
5. Векторная диаграмма холостого хода асинхронной машины.

6. Приведенный трансформатор. Приведенные полное сопротивление вторичной обмотки, полное сопротивление нагрузки, уравнение ЭДС и токов.
7. Векторная диаграмма асинхронной машины при преобладании индуктивной нагрузки.
8. Эквивалентная схема приведенного трансформатора.
9. Потери и КПД асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
10. Энергетическая диаграмма трансформатора.
11. Уравнение ЭДС ротора и ток ротора при замкнутой цепи ротора.
12. Внезапное короткое замыкание на зажимах вторичной обмотки трансформатора.
13. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.
14. Изменение вторичного напряжения трансформатора. Упрощенная схема замещения, векторная диаграмма.
15. «Т» образная схема замещения асинхронного двигателя.
16. Внешние характеристики трансформатора.
17. «Г» образная схема замещения асинхронного двигателя.
18. Включение трансформаторов на параллельную работу. Условия включения и варианты их несоблюдения.
19. Частота вращения намагничивающей силы ротора и уравнение намагничивающей силы асинхронной машины при ее вращении.
20. Режим холостого хода трансформатора при исследовании свойств трансформатора. Векторная диаграмма, схемы.
21. Схема замещения ротора асинхронной машины.
22. Принцип действия асинхронной машины.
23. Уравнение намагничивающих сил трансформатора при нагрузке.
24. ЭДС асинхронной машины при заторможенном роторе.
25. Уравнение токов трансформатора. Векторная диаграмма.
26. Холостой ход асинхронной машины при заторможенном роторе.
27. Приведенный трансформатор. Приведенные электромагнитная мощность, вторичная ЭДС, активное сопротивление, индуктивное сопротивление рассеяния.
28. Опытное определение индуктивного сопротивления катушечной группы и ЭДС фазной обмотки.
29. Уравнение ЭДС трансформатора для первичной обмотки.
30. Уравнение ЭДС трансформатора для вторичной обмотки
31. Намагничивающая сила катушечной группы.
32. Уравнение намагничивающих сил трансформатора при холостом ходе.
33. ЭДС проводника.
34. Схемы и группы соединения обмоток однофазных трансформаторов.
35. ЭДС витка.
36. Схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
37. ЭДС катушки.
38. Схемы и векторные диаграммы для 11 группы соединения трансформатора при схемах звезда-треугольник и звезда-зигзаг.
39. Основы устройства асинхронной машины.
40. Основы устройства однофазных и трехфазных трансформаторов.

41. Обмотки машин переменного тока (общие сведения). Требования к обмоткам статоров. Принципы образования трехфазной обмотки.
42. Принцип работы трансформатора.
43. Основные характеристики ЭДС переменного тока (величина, частота, форма кривой).
44. Векторная диаграмма для идеального трансформатора.
45. Частота вращения намагничивающей силы ротора и уравнение намагничивающей силы асинхронной машины при ее вращении.
46. Режим холостого хода трансформатора при исследовании свойств трансформатора. Векторная диаграмма, схемы.
47. Основные явления, происходящие в асинхронной машине, при вращении.
48. Векторная диаграмма трансформатора при активно-индуктивной нагрузке.
49. Векторная диаграмма асинхронной машины при преобладании индуктивной нагрузки.
50. Сопротивление обмотки ротора при его вращении.
51. Переходные процессы в трансформаторах при включении трансформатора в сеть.
52. Векторная диаграмма холостого хода асинхронной машины.
53. Приведенный трансформатор. Приведенное полное сопротивление вторичной обмотки, полное сопротивление нагрузки, уравнение ЭДС и токов.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка «*отлично*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «*хорошо*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Зачет

Критерии оценки на зачете:

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой промежуточного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна

соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Шмигель В.В., Электрические машины. Виртуальный Лабораторный практикум [Текст] / В.В. Шмигель, А.С. Угловский; Под общ. ред. д.т.н. В.В. Шмигеля, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 208 с. – Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php , требуется авторизация (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	4	Электронный ресурс
2	Епифанов, А.П. Электрические машины: учебник / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-2637-9. — [электронный ресурс] // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/95139 — Режим доступа: для авториз. пользователей, ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	4	Электронный ресурс
3	Шмигель В.В., Электрические машины [Электронный ресурс]: электрон. учебно-метод. Пособие для студ. по напр. "Агроинженерия", проф. "Электрооб-еиэлектр-гии в АПК" / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018, 0 с. Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php , требуется авторизация (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	4	Электронный ресурс
5	Шмигель В.В., Электропривод [Электронный ресурс]: электрон. учебно-метод. пособие для студ. по напр. Агроинженерия / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php , требуется авторизация, (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	4	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Ванурин В.Н., Статорные обмотки асинхронных электрических машин (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: уч. пособие / В.Н. Ванурин. - СПб: Лань, 2016. - 224 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/89930 , СПб., Лань, 2016, 224 с. — Режим доступа: . Ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	4	Электронный ресурс
3	Ванурин В.Н., Электрические машины (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: учебник / В.Н. Ванурин. - СПб: Лань, 2016. - 304 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72974 , СПб., Лань, 2016, 304 с. — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	4	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, 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 практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Практическое занятие	Расчет трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором
Подготовка к зачету и экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3.	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Электрические машины» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № <u>225</u>. Количество посадочных мест: <u>80</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Помещение № <u>С-1</u>. Количество посадочных мест: <u>32</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, экран, проектор, лабораторные стенды, вольтметры, амперметры, ваттметры, мегомметры, мост постоянного тока, реохордный мост, магазин сопротивлений, набор слесарных инструментов, электрифицированный переносной инструмент, электрические машины, электродвигатели постоянного тока, электродвигатели переменного тока, электрические двигатели, 4А, АИР, исполнительный двигатель СЛ-361, реостаты регулировочные, реостат нагрузочный - индивидуального изготовления, амперметры М-670...1А, миллиамперметры, тахогенератор ТГ-041, тестер, универсальный источник питания, осциллограф, лабораторный макет, электротехнический регулятор напряжения РТТ- 25/0,5. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	<p>справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 19,4 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ЛЗ – 4 часа, ПЗ – 6 часов.

Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	4	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	групповые
2	4	Практические занятия	Метод кейса	групповые
3	4	Лабораторная работа	Компьютерная симуляция, Дискуссия	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блицанализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.1.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.1.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло. При защите лабораторных работ также используется метод дискуссионного обсуждения, направленный на решение возникшей проблемы.

13.1.4 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

13.1.1 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Электрические машины» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**



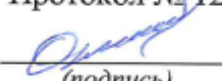
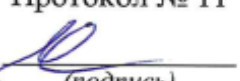

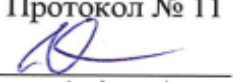
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электрические машины

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электрические машины

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

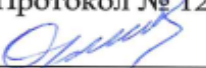






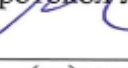
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электрические машины

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Инженерный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,

(В.В. Морозов)

«28» августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

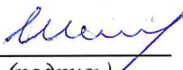
Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)


Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
(код и наименование направления подготовки)


Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан инженерного факультета  к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК инженерного факультета  к.п.н. Ананьин Г.Е.
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий выпускающей кафедрой  д.т.н., доцент Орлов П.С.
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** требования к эксплуатационным характеристикам электронагревательных установок, технологического оборудования и электроустановок;
- **уметь:** проводить своевременное техническое обслуживание и ремонт электронагревательных установок, технологического оборудования и электроустановок;
- **владеть:** методами выполнения операций технического обслуживания и ремонта электронагревательных установок, технологического оборудования и электроустановок.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	19,4	19,4
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	84,8	84,8
Курсовой проект (работа)	КР	–
	КП	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации		
Форма (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КР (КП))	3	3
Общая трудоемкость	часов	108
	зачетных единиц	3