	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины»
Б1.О.35	Кафедра «Электрооборудование и автоматизация технологических процессов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Электрические машины

по направлению
35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) программы
«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
Разработал:	<i>Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	<i>11 мая 2023г. № 8</i>
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	<i>15 мая 2023г. № 91</i>
Версия: 3.0		КЭ:1 УЭ №__	Стр. 1 из 15



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины	4
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	5
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	6
4.3. Детализация самостоятельной работы	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	13



Введение

Дисциплина «Электрические машины» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Электрические машины» является формирование системы знаний по электрическим машинам, применяемым для электрификации технологических процессов в сельском хозяйстве, изучение основ теории, устройства, рабочих свойств электрических машин и области их применения.

Задачи – изучение основ теории, устройства, рабочих свойств электрических машин и области их применения.

Дисциплина Б1.О.35 «Электрические машины» входит в **обязательную часть образовательной программы**. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов). Изучается в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен. В 5 семестре курсовой проект.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности. Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Электрические машины» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Электрические машины» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика», «Теплотехника», «Техническая механика», «Теоретические основы электротехники», «Общая электротехника».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Автоматика», «Электротехнологии в АПК», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Система электроснабжения предприятий», «Электропривод», «Основы микропроцессорной техники», «Ремонт и эксплуатация электрооборудования», «Электрооборудование транспортных и технологических машин», «Автоматизация технологических процессов в АПК», «Роботизация технологических процессов в АПК», государственная итоговая аттестация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-5 – способность осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве



Таблица 1 – Планируемые результаты освоения компетенций

Шифр и содержание компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций в рамках дисциплины
ПК-5: способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает: принцип действия современных типов электрических машин; особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики; иметь общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании электрических машин;
	Умеет: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин
	Владеет: навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 г. № 555н):

Трудовая функция: «Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники».

Трудовые действия:

– Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

– Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники



3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		Курс/семестр			Курс/семестр	
		3/5			4/7	4/8
1	2	3	4	5	6	
Контактная работа (всего)	73,35	73,35	28,35	9	19,35	
В том числе:						
Лекции	24	24	12	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	24	24	8	2	6	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	4		4	
Групповые консультации	12	12	3		3	
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35		0,35	
Контрольная работа (защита)	1	1	1		1	
Самостоятельная работа (всего)	142,65	142,65	187,65	63	124,65	
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	216	216	216	72	144	
<i>Зач.ед.</i>	6	6	6	2	4	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	5	5	4		4	

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

4. Содержание дисциплины

Введение в электромеханику. Трансформаторы: конструкции силовых трансформаторов, области применения; процессы в трансформаторе в режимах холостого хода и испытательного короткого замыкания; процессы в трансформаторе при нагрузке; автотрансформаторы; несимметричные режимы работы трансформаторов; переходные процессы в трансформаторах; специальные трансформаторы. Асинхронные машины: общие вопросы; конструктивные особенности, основные соотношения и режимы работы асинхронных машин, схема замещения; механические характеристики асинхронных машин; пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей; однофазные двигатели; линейные асинхронные двигатели. Синхронные машины: области применения, устройство и режимы работы синхронных машин; магнитное поле, параметры и характеристики синхронной машины; параллельная работа синхронных машин; синхронные двигатели и компенсаторы; вентильные двигатели; синхронные машины с постоянными магнитами; специальные синхронные машины. Машины постоянного тока: особенности конструкции, принцип действия и области применения машин постоянного тока; коммутация в машинах постоянного тока; характеристики генераторов постоянного тока; характеристики двигателей постоянного тока; пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока; специальные машины постоянного тока.



4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

Таблица 3 - Трудоёмкость по видам занятий. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Конс.	ППА	Контр. раб.	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение в электромеханику	2						2,65	4,65
2.	Генераторы.	8	10		4			40	62
3.	Синхронные, асинхронные машины, машины постоянного тока.	8	10	8	4			40	70
4.	Трансформаторы	6	4	4	4	0,35	1	60	79,35
Итого		24	24	12	12	0,35	1	142,65	216

Таблица 4 - Трудоёмкость по видам занятий. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Конс.	ППА	Контр. раб.	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7		8	9
1.	Введение в электромеханику							4,65	4,65
2.	Генераторы.	4	2	2	1			53	62
3.	Синхронные, асинхронные машины, машины постоянного тока.	4	4	2	1			59	70
4.	Трансформаторы	4	2		1	0,35	1	71	79,35
Итого		12	8	4	3	0,35	1	187,65	216



4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

Таблица 5 - Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в электромеханику	Роль электрических машин в современной технике. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин.	4,65	ПК-5	Устный опрос.
2.	Генераторы	Генераторы. Конструкция, принцип действия, основные уравнения и характеристики	62	ПК-5	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
3.	Синхронные, асинхронные машины, машины постоянного тока.	Синхронные, асинхронные машины, машины постоянного тока. Принцип действия двигателя и характеристики двигателя.	70	ПК-5	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе
4.	Трансформаторы	Конструкция, принцип действия и характеристики трансформаторов Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин.	79,35	ПК-5	Устный опрос. Отчёт по лабораторной работе



4.3. Детализация самостоятельной работы

Таблица 6 – Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	Введение в электромеханику	Самостоятельное изучение учебного материала	2,65	4,65
2.	Генераторы	Самостоятельное изучение учебного материала	40	53
3.	Синхронные, асинхронные машины, машины постоянного тока.	Самостоятельное изучение учебного материала	40	59
4.	Трансформаторы	Самостоятельное изучение учебного материала	60	71
	Итого часов		142,65	187,65

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1). Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Электрические машины» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022.
- 2). Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Электрические машины» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. В.В. Макеева, Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022.
- 3). Методические указания по лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. В.В. Макеева, Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе



Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтингом-планом дисциплины.

В конце Семестра проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в бально-рейтинговой системе.

Таблица 6.1

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Электрические машины»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209984>
2. Ванурин, В. Н. Электрические машины / В. Н. Ванурин. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-507-44500-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230381>
3. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512718>
4. Копылов, И. П. Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512719>

б) дополнительная литература



1. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для вузов / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 425 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04292-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492030>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Битюцкий, И. Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / И. Б. Битюцкий, И. В. Музыкаева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-507-44267-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223391>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru/>;
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «Polpred.com».

б) Информационные справочные системы:

- Справочные правовая система «Консультант Плюс».
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

«Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensdata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» <https://online-electric.ru/dbase.php>

- база данных по электрическим сетям и оборудованию - <https://minenergo.gov.ru/node/532>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины



Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине в ситуации, при которой аудиторное обучение заменяется обучением с использованием ЭО и ДОТ.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.
- Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.
- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

Информационные справочные системы:



- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 11

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная или стационарная мультимедийная установка (Проектор, компьютер, экран)	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная. Система дистанционного обучения на платформе Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3
Лабораторные занятия		



Аудитория 3101 – Лаборатория электротехники и электроники	Лабораторные стенды: «Электрические цепи» ЭЦ-СР «Электротехника, электроника, электрические машины, электропривод» Э4-СК «Основы электромеханики и электроники» ОЭМиЭ-СР Типовой комплект учебного оборудования «Электротехнические материалы» ЭТМ-СК (без ПК)	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная. Система дистанционного обучения на платформе Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3
Самостоятельная работа		
Помещение для самостоятельной работы: аудитория 5220 Читальный зал № 5207	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья. Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).



		<p>Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</p> <p>Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.</p> <p>Система дистанционного обучения на платформе Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория 1410	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;



- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;

- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;

- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;

- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;

- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Б1.О.35 «Электрические машины»
35.03.06 «Агроинженерия»
Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ПК-5	способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-5	Знать: способы монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном	1	Знать: принцип действия современных типов электрических машин; особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики; иметь общее представление о проектировании, испытаниях и моделировании электрических машин	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос. курсовой проект	3.2	3.2	3.2
		2-4		Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе,			

	производстве			работа	курсовой проект			
	Уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	1	Уметь: использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации электрических машин	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, курсовой проект	3.2	3.2	3.2
		2-4		Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, курсовой проект			
	Владеть: технологиями монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	1	Владеть: технологией решения инженерных задач эксплуатации электрических машин	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, курсовой проект	3.2	3.2	3.2
		2-4		Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, курсовой проект			

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень

ПК-5	Знать: способы монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене, защита курсового проекта	3.1 3.3
	Уметь: осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене, защита курсового проекта	3.1 3.3
	Владеть: технологиями монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене, защита курсового проекта	3.1 3.3

2.3 Критерии оценки на экзамене

Уровень	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	Обучающийся показал прочные знания принципов действия современных типов электрических машин; особенностей их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; уверенные навыки эксплуатации электрических машин
Базовый уровень «хорошо»	Обучающийся показал знания принципов действия современных типов электрических машин; особенностей их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; навыки эксплуатации электрических машин
Пороговый уровень «удовлетворительно»	Обучающийся показал знания принципов действия основных типов электрических машин; их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; некоторые умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; определённые навыки эксплуатации электрических машин
Компетенция не сформирована «неудовлетворительно»	Обучающийся не показал знания принципов действия основных типов электрических машин; их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; навыки эксплуатации электрических машин

2.4. Критерии оценки курсового проекта

Уровень	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	Обучающийся показал прочные знания принципов действия современных типов электрических машин; особенностей их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; уверенные навыки эксплуатации электрических машин
Базовый уровень «хорошо»	Обучающийся показал знания принципов действия современных типов электрических машин; особенностей их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; навыки эксплуатации электрических машин
Пороговый уровень «удовлетворительно»	Обучающийся показал знания принципов действия основных типов электрических машин; их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; некоторые умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; определённые навыки эксплуатации электрических машин
Компетенция не сформирована «неудовлетворительно»	Обучающийся не показал знания принципов действия основных типов электрических машин; их конструкции, уравнений, схем замещения и характеристик; умения в области проектирования испытаний и моделировании электрических машин; навыки эксплуатации электрических машин

2.5 Критерии оценки отчёта по лабораторной работе

Уровень	Критерии
Повышенный уровень	В отчёте представлены исчерпывающие данные о приборах и материалах, ходе выполнения лабораторной работы, экспериментальные данные зафиксированы полно и корректно, расчёты записаны подробно, правильны, в отчёте представлены все необходимые рисунки, схемы, графики. В графиках масштаб выбран оптимальным. Выводы обоснованные, подтверждены необходимыми экспериментальными данными, расчётами, графиками.
Базовый уровень	В отчёте представлены данные о приборах и материалах, ходе выполнения лабораторной работы, экспериментальные данные зафиксированы полно и корректно, расчёты записаны подробно, правильны, в отчёте представлены все необходимые рисунки, схемы, графики. В графиках выполнены с соблюдением масштаба. Выводы обоснованные. Возможно наличие арифметических ошибок, некорректных округлений, записи и графики выполнены неаккуратно.
Пороговый уровень	В отчёте данные о приборах и материалах, ходе выполнения лабораторной работы представлены в недостаточном объёме, экспериментальные данные зафиксированы полно, расчёты в целом выполнены верно, в отчёте представлены необходимые схемы, графики. Возможно наличие арифметических ошибок, некорректных округлений, записи и графики выполнены неаккуратно. Выводы не глубокие.

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к экзамену

1. Роль электрических машин в современной технике.
2. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин.
3. Принцип действия двигателя и генератора. Характеристики генераторов
4. Конструкция, принцип действия, основные уравнения и характеристики двигателя. Пуск, торможение, и регулирование частоты вращения двигателя.

Машины постоянного тока

1. Назначение, устройство и принцип действия
2. Обмотки якоря
3. Магнитная цепь машины постоянного тока
4. Процесс коммутации
5. Генераторы постоянного тока
6. Сварочные генераторы
7. Электромашинный усилитель
8. Тахогенераторы постоянного тока
9. Двигатели постоянного тока
10. Исполнительные двигатели

Трансформаторы

11. Назначение, устройство и принцип действия
12. Сталь магнитопроводов
13. Обмотки трансформаторов
14. Системы охлаждения трансформаторов
15. Схемы и группы соединения обмоток
16. Параметры и схема замещения трансформатора
17. Опытное определение параметров и эксплуатационные свойства трансформаторов
18. Параллельная работа трансформаторов
19. Работа трансформатора при несимметричной нагрузке
20. Явления при намагничивании трансформатора
21. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы
22. Трансформаторы выпрямительных установок, сварочные трансформаторы
23. Измерительные трансформаторы

Асинхронные машины

24. Назначение, принцип действия и устройство
25. Серии асинхронных двигателей
26. Магнитодвижущая сила и схемы обмоток
27. Схема замещения асинхронного двигателя
28. Механическая характеристика двигателя
29. Параметры асинхронных двигателей
30. Рабочие характеристики и эксплуатационный КПД двигателя
31. Определение характеристик по круговой диаграмме токов
32. Действие высших гармоник на пуск двигателя
33. Способы регулирования частоты вращения
34. Работа двигателя при несимметрии напряжения

- 35. Работа при несимметрии в цепи ротора
- 36. Трехфазно/двухфазные и однофазные двигатели
- 37. Асинхронная машина в качестве генератора
- 38. Особые режимы работы асинхронных машин
- 39. Универсальные коллекторные двигатели

Синхронные машины

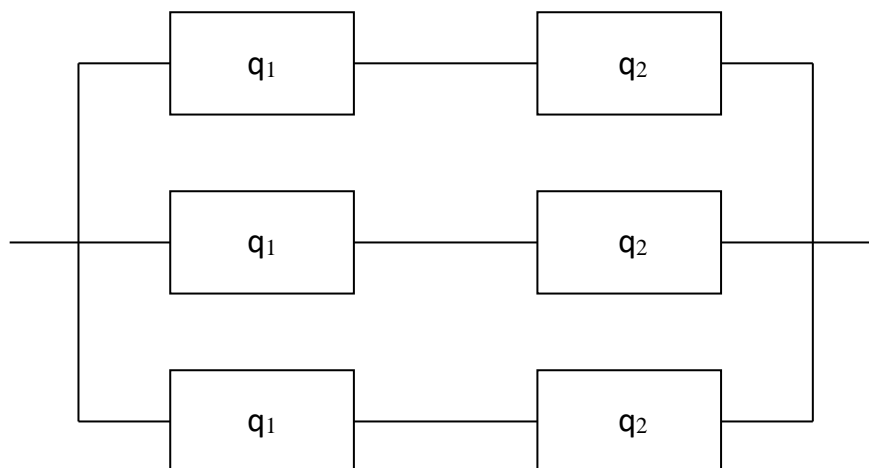
- 40. Назначение, устройство и принцип действия
- 41. Приведение МДС якоря к МДС возбуждения,
- 42. параметры и векторные диаграммы генераторов
- 43. Характеристики синхронных генераторов
- 44. Работа генератора параллельно с сетью, угловая характеристика генератора
- 45. Переходные процессы при внезапном коротком замыкании генератора
- 46. Генераторы автономных электростанций
- 47. Синхронные двигатели
- 48. Индукционные системы синхронной связи

3.2 Вопросы текущего контроля

«Расчет показателей надежности электрических машин»

1. При подконтрольной эксплуатации 100 двигателей постоянного тока за 4000 ч. отказали 50 коллекторов. В интервале времени 4000 – 4100 ч. отказали еще 20 коллекторов. Определить частоту и интенсивность отказов коллекторов в промежутке времени 4000 – 4100 ч., вероятность безотказной работы и вероятность отказа за 4000 ч. и 4100 ч.

2. Структурная схема расчета надежности системы приведена на рисунке. Найти вероятность безотказной работы системы, если известны вероятности отказов элементов $q_1 = 0,05$; $q_2 = 0,1$.



3. Рассчитать вероятность безотказной работы двигателя постоянного тока согласно методу «слабых звеньев» для времени $t = 5000$ ч. Данные по узлам: отказы обмотки якоря подчиняются логарифмически нормальному закону ($\mu = 1,07$; $\sigma_\mu = 1,03$); обмотки возбуждения - экспоненциальному закону ($T = 15000$ ч.); подшипникового узла - закону Вейбулла ($k = 1,08$; $\lambda_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ ч}^{-1}$); коллекторно-щелочного узла - нормальному закону ($T_{cp} = 8000$ ч., $\sigma = 2300$ ч.). Подшипниковые узлы идентичны.

4. Сравнить надежности двух вариантов системы электропривода. Первая система состоит из двух дублирующих один другого двигателей, надежность каждого $p_1 = 0,95$. Вторая система состоит из четырех двигателей меньшей мощности, причем система сохраняет работоспособность при работе двух любых двигателей (надежность каждого $p_2 = 0,9$). Рассчитать результирующую надежность каждой системы и определить предпочтительный вариант.

5. Выполнить расчет надежности витковой изоляции обмотки статора асинхронного двигателя. Исходные данные: $t_{расч} = 6000$ ч; $n_{вкл} = 30$ ч⁻¹; $d_r = 1,20$ мм; $d_{из} = 1,28$ мм; провод марки ПЭТВ; $s = 36$; $k_3 = 0,70$; $z = 36$; $l_w = 530$ мм; $n_c = 6$; $K = 1$; $\Pi = 42,12$ мм; $l_{обр} = 60$ мм; $r_{исп} = 1,527$ мм; $E_{и} = 1,99$ кВ/мм; $q_1 = 0,147$.

Ответы к самостоятельной работе «Расчет показателей надежности электрических машин»

№	1	2	3	4	5
О	$a(4050) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ч}^{-1}$;	$P_c = 0,997$	$P(5000) = 0,5142$	$P_1 = 0,99$;	$P(6000) = 0,97197$
Т	$\lambda(4050) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ч}^{-1}$;			$P_2 = 0,9962$.	
В	$P(4000) = 0,5$;			Вторая система более	
Е	$Q(4000) = 0,5$;			надежная.	
Т	$P(4100) = 0,3$;				
	$Q(4100) = 0,7$.				

3.3 Задание для курсового проектирования

Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Электрические машины» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. В.В. Макеева, Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.