



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Электрические машины**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.5 Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; – эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; – формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; – методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Электрические машины” относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика». Изучается на 4-м курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

- *знать* теоретические основы электротехники;
- *уметь* составлять электрические схемы;
- *владеть* навыками проведения лабораторных испытаний.

Для успешного освоения дисциплины «Электрические машины» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники».

Дисциплина «Электрические машины» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Формы обучения				
	Очная		Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №	Всего часов	Курс	
		4		-	
Общая трудоемкость дисциплины			216	216	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего			28	28	-
В том числе:					-
Лекции			12	12	-
Практическая подготовка, всего в том числе:			16	16	-
Практические занятия			4	4	-
Лабораторные работы			12	12	-
Самостоятельная работа, всего			175	175	-
В том числе:					-
Курсовая работа/проект			36	36	-
Расчетно-графическая работа (задание)					-
Контрольная работа					-
Коллоквиум					-
Реферат					-
Другие виды самостоятельной работы			139	139	-
Промежуточная аттестация: <i>экзамен/зачет</i>			13	13	-

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

3.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Силовые трансформаторы	<p>Устройство и принцип действия. Элементы конструкции. Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформатор. Приведенный трансформатор. Схемы замещения двухобмоточного трансформатора. Уравнения трансформатора. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания. Нагрузочная характеристика. Регулирование вторичного напряжения. Потери и КПД трансформатора при различных величинах и характерах нагрузки. Схемы и группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами при параллельной работе</p>		2
2	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	<p>Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей переменного тока. Принцип взаимного преобразования электрической и механической энергии в индукционных преобразователях. Электрические машины переменного тока (синхронные, асинхронные). Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах. Создание вращающегося магнитного поля</p>		2

3	Асинхронные машины (АМ)	Основные уравнения АМ. Схемы замещения. Параметры схем замещения. и их экспериментальное определение. Электромагнитный вращающий момент АД. Режимы работы АМ: двигателя, генератора, электромагнитного тормоза		2
4	Синхронные машины (СМ)	Явнополюсные и неявнополюсные СМ. Возбуждение СМ: независимое, вентильное (с самовозбуждением, независимое, бесщеточное). Магнитное поле обмотки возбуждения явнополюсной и неявнополюсной СМ. Магнитное поле обмотки якоря в явнополюсной СМ. Метод двух реакций, продольная и поперечная реакция якоря. Коэффициенты формы поля. Основные уравнения СМ. Перегрузочная способность, статическая устойчивость синхронных машин. Угловые характеристики машины. Характеристики синхронного генератора: характеристика холостого хода, внешняя, нагрузочная, регулировочная, короткого замыкания. Отношение короткого замыкания. Параллельная работа синхронных генераторов. Условия включения генераторов на параллельную работу. Синхронизация генераторов, методы синхронизации. Синхронные режимы параллельной работы СМ (компенсатор, генератор, двигатель). Синхронные двигатели. Пуск синхронных двигателей		2
5	Машины постоянного тока (МПТ)	Основные элементы конструкции и принцип действия электромеханических преобразователей постоянного тока. Магнитное поле обмотки возбуждения, магнитное поле обмотки якоря. Результирующее		4

		магнитное поле, геометрическая и физическая нейтрали. Основные уравнения, ЭДС, электромагнитный момент МПТ. Генераторы постоянного тока независимого, параллельного, смешанного возбуждения. Условия самовозбуждения генераторов параллельного возбуждения. Основные характеристики генераторов. Двигатели постоянного тока. Пуск двигателей в ход. Особенности пуска ДПТ параллельного и последовательного возбуждения. Скоростная, механическая, моментная характеристики ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Режимы работы ДПТ: двигательный, генераторный, торможения противовключением, динамического торможения. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока		
	Всего			12

3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Силовые трансформаторы	Исследование однофазного трансформатора		2
2	Асинхронные машины	Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором		2
3	Синхронные машины	Исследование автономной работы трёхфазного синхронного генератора. Исследование параллельной работы трёхфазного синхронного генератора с сетью большой мощности. Исследование трёхфазного синхронного двигателя.		2
4	Машины постоянного тока	Исследование генератора с независимым возбуждением. Исследование генератора с параллельным возбуждением. Исследование генератора со смешанным возбуждением		2

5	Машины постоянного тока	Исследование электродвигателя параллельного возбуждения		4
	Всего			12

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Силовые трансформаторы	Способы подключения трехфазных трансформаторов		2
2	Асинхронные машины	Способы подключения трёхфазного асинхронного электродвигателя к однофазной сети с использованием конденсатора, присоединение обмоток статора звездой и треугольником		2
	Всего			4

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия
2	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
3	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций
4	Курсовой проект	Проектирование асинхронной электрической машины

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Электрические машины: Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 140604.65 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» и профиля «Электропривод и автоматика» направления 1404400 «Электроэнергетика и электротехника»	Котлас, Котласский филиал ФБОУ ВПО «СПГУВК», 2012. 47 с.	Верховцев В.М.

2	Электрические машины: практикум	СПб.: Изд-во СПбГУВК, 2009. - 39 с., https://edu.gumrf.ru/	Федотов Ю.В.
3	Судовые электрические машины: учебно-метод. пособие по выполнению курсового проекта	СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2014 – 72 с., https://edu.gumrf.ru/	Ю.В. Федотов

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

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

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

Название	Автор	Вид издания	Место издания, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1. Электрические машины	Кацман М.М.	Учебник	М.: Изд. Центр "Академия". 2003
2. Электрические машины	Беспалов В.Я.	Учебное пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 320 с.
Дополнительная литература			
1. Электрические машины	Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев	Учебное пособие	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 190 с. — ISBN 978-5-8265-2214-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115772.html
2. Электрические машины	Ванурин В.Н.	Учебник	СПб: Лань, 2016. - 304 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72974
3. Электрические машины	В. Парамонова	сборник задач	Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 72 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/46905.html
4. Электрические машины и трансформаторы	А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев.	Учебное пособие	Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-4497-0565-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124638.html
5. Электрические машины. Ч. 1. Трансформаторы.	Забудский Е.И.	Учебное пособие для вузов	Москва: МГАУ, 2002. – 167 с., https://edu.gumrf.ru/

6. Электрические машины. Ч. 3. Синхронные машины	Забудский Е.И.	Учебное пособие для вузов	Москва: МГАУ, 2008. - 195 с.: ил.
--	----------------	---------------------------	-----------------------------------

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
2	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com
3	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19, кабинет № 109 Электротехническая лаборатория № 1: «Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроприводы»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), компьютер в сборе (системный блок (Intel Core 2 Duo 2 GHz, 2 Gb), монитор Samsung-940N ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер струйный EPSON ST 1160 - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., локальная компьютерная сеть, учебно-наглядные пособия Стенд: «Генератор постоянного тока» Стенд: «Двигатель постоянного тока» Стенд: «Исследование однофазного трансформатора» Стенд: «Однофазный трансформатор» Стенд: «Исследование асинхронного двигателя» Стенд: «Трехфазный	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem

		<p>асинхронный двигатель с фазным ротором” Стенд: “Исследование синхронных машин и АД с фазным роторам” Стенд: “Исследование сельсинов” Стенд: “Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока” Стенд: “Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель постоянного тока” Стенд: “Электроприводы постоянного тока с импульсным управлением” Стенд: “Двухзонное управление асинхронным двигателем с фазным роторам” Стенд: “Каскадные схемы управления асинхронным двигателем” Стенд: “Асинхронный вентильный каскад” Стенд: “Асинхронный вентильно – машинный каскад” Стенд: “Исследование частотного преобразователя”</p>	<p>Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
--	--	--	--

Составитель: ст. преподаватель Верховцев В.М.
Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2023/2024 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2023 г

Зав. кафедрой:  / Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **Электрические машины**
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас
2023

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Электрические машины» предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	Знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства; Уметь: практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем; Владеть: навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования.

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1	Силовые трансформаторы	ОПК-4.5	устный опрос, тестирование, курсовой проект, зачет
2	Электрические машины переменного тока	ОПК-4.5	устный опрос, тестирование, экзамен
3	Машины постоянного тока (МПТ)	ОПК-4.5	устный опрос, тестирование, экзамен

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	Не зачтено	Зачтено			
ОПК-4.5 Знать основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физических основах работы электрических машин; видах электрических машин и их основных характеристиках; ; эксплуатационных требованиях к различным видам электрических машин; местах и	Неполные представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физических основах работы электрических машин; видах электрических машин и их основных характеристиках; ; эксплуатационных требованиях к различным видам электрических машин; местах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физических основах работы электрических машин; видах электрических машин и их основных характеристиках; ; эксплуатационных требованиях к	Сформированные систематические представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физических основах работы электрических машин; видах электрических машин и их основных характеристиках; ; эксплуатационных требованиях	устный опрос, тестирование, курсовой проект, зачет, экзамен

<p>в в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства</p>	<p>ролях электрических машин и трансформаторов в в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства</p>	<p>и ролях электрических машин и трансформаторов в в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства</p>	<p>различным видам электрических машин; местах и ролях электрических машин и трансформаторов в в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства</p>	<p>к различным видам электрических машин; местах и ролях электрических машин и трансформаторов в в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства</p>	
<p>ОПК-4.5 Уметь практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>Сформированные умения практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>устный опрос, тестирование, курсовой проект, зачет, экзамен</p>
<p>ОПК-4.5 Владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования</p>	<p>Отсутствие владений или фрагментарные владения навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования</p>	<p>Сформированные умения владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования</p>	<p>устный опрос, тестирование, курсовой проект, зачет, экзамен</p>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перевод набранных баллов в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер» в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Текущий контроль по дисциплине «Электрические машины» проводится в форме устного опроса по следующим темам.

Тема 1. Силовые трансформаторы

Тема 2. Электрические машины переменного тока

Тема 3. Машины постоянного тока (МПТ)

Таблица 4

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Обучаемый не смог ответить на поставленные вопросы	не зачтено
2	Обучаемый верно ответил на поставленные вопросы	зачтено

Тестирование в СДО «Фарватер»

Текущий контроль по дисциплине «Электрические машины» может проводиться в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

1. Поток вектора магнитной индукции называется:

- 1) магнитным;
- 2) дифракционным;
- 3) дифференциальным.

2. Магнитное напряжение является интегралом напряженности по:

- 1) геометрической координате;
- 2) току;
- 2) скорости.

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета/экзамена, проводимая с учётом результатов текущего контроля и выполнения всех видов заданий, предусмотренных занятиями семинарского типа (лабораторных работ и/или практических занятий) в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных технологий зачет/экзамен проводится в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер». При этом перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Промежуточная аттестация — зачет/экзамен в форме устного опроса. Устный опрос проводится по вопросам, приведенным ниже.

Примерный перечень вопросов

1. Основные уравнения.
2. Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей переменного тока.
3. Принцип взаимного преобразования электрической и механической энергии в индукционных преобразователях.
4. Принцип действия электрической синхронной машины.
5. Принцип действия электрической асинхронной машины.
6. Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах.
7. Создание вращающегося магнитного поля.
8. Основные уравнения АМ.
9. Т-образная схема замещения АМ.
10. Параметры схем замещения АМ.
11. экспериментальное определение параметров схем замещения АМ.
12. Электромагнитный вращающий момент АМ.
13. Двигательный режим работы АМ.
14. Генераторный режим работы АМ.
15. Значения параметров схем замещения АМ в относительных единицах.
16. Конструктивные особенности явнополюсных СМ.
17. Конструктивные особенности неявнополюсных СМ.
18. Возбуждение СМ.
19. Перегрузочная способность.
20. Статическая устойчивость СМ.
21. Характеристика холостого хода.

22. Внешняя характеристика.
23. Нагрузочная характеристика.
24. Регулировочная характеристика.
25. Характеристика короткого замыкания.
26. Условия включения генераторов на параллельную работу.
27. Конструктивные особенности МПТ
28. Основные элементы конструкции.
29. Принцип действия электромеханических преобразователей постоянного тока.
30. Магнитное поле обмотки возбуждения.
31. Магнитное поле обмотки якоря.
32. Результирующее магнитное поле, геометрическая и физическая нейтраль.
33. Основные уравнения напряжений.
34. Электромагнитный момент МПТ.
35. Генераторы постоянного тока независимого, параллельного, смешанного возбуждения.
36. Условия самовозбуждения генераторов параллельного возбуждения.
37. Рабочие характеристики МПТ.
38. Скоростная, механическая, моментная характеристики ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
39. Режимы работы ДПТ: двигательный, генераторный, торможения противовключением, динамического торможения.

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания
устных ответов на зачете

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	зачет			незачет
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме			невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания	демонстрирует понимание материала,	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих	не умеет достаточно глубоко и	допускает ошибки в формулировке определений и

изученного	может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	суждений, количество приводимых примеров ограничено	доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Таблица 6

**Показатели, критерии и шкала оценивания
устных ответов на экзамене**

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл

	практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные			
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Тестирование в СДО «Фарватер»

Промежуточная аттестация — зачет в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

Тема 1. Силовые трансформаторы

1. Вопрос 1 Поток вектора магнитной индукции называется

- а) магнитным;
- б) дифракционным
- в) дифференциальным.

2. Вопрос 2 Магнитное напряжение является интегралом напряженности по

- а) току;
- б) геометрической координате;
- в) скорости

Тема 2. Электрические машины переменного тока

3. Вопрос 1 Асинхронные двигатели применяются для преобразования

- а) тока в напряжения;
- б) напряжения в ток;
- в) электрической энергии в механическую энергию

4. Вопрос 2 Синхронные двигатели применяются для преобразования:

- а) тока в напряжения;
- б) электрической энергии в механическую энергию;
- в) электрической энергии в световую энергию.

Тема 3. Машины постоянного тока (МПТ)

5. Вопрос 1 Двигатели постоянного тока применяются для преобразования

- а) тока в напряжения;
 - б) электрической энергии в механическую энергию
- в электрической энергии в световую энергию.

6. Вопрос 2 Генераторы постоянного тока применяются для преобразования

- а) электрической энергии в световую энергию
- б) тока в напряжения

в) механической энергии в электрическую энергию

Таблица 7

Показатели и шкала оценивания
тестовых заданий на зачете

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме	90% - 100%	зачет
	80% - 89%	
	60% - 79%	
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	незачет

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Курсовое проектирование

Промежуточная аттестация — в форме защиты курсовых проектов.

Тема 2. Электрические машины переменного тока

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Таблица 9

Показатели и шкала оценивания выполнения
курсового проекта

Шкала оценивания	Показатели
5	работа выполнена без ошибок, обучающийся представил оригинальное и грамотное решение конструкции, отчетливо понимает ход расчета и умеет обосновать выбор исходных параметров и их взаимосвязь, использует патентные разработки (при необходимости), аккуратно и без ошибок выполняет чертежи, четко и грамотно оформляет пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно отвечает на все заданные ему вопросы, проявляет при работе достаточную самостоятельность
4	работа выполнена с незначительными ошибками, но при опросе обучающийся проявляет понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполняет чертежи и пояснительную записку
3	работа выполнена без грубых ошибок, но при опросе обучающийся проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускает при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допускает небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки; не закончившему работу в

	установленный срок
2	принципиальные ошибки в представленном к защите проекте и обучающийся при ответах на вопросы, не может устранить указанные недостатки к окончательной (третьей) защите, небрежно выполняет чертежи и представляет неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявляет полное пренебрежение к срокам выполнения работы

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 — тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 — выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 — выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 — установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 — установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

Компетенция: ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Индикатор: ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик.

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Т-образная схема замещения АМ.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Параметры схем замещения АМ.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Электромагнитный вращающий момент АМ.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Двигательный режим работы АМ.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Генераторный режим работы АМ.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Конструктивные особенности явнополусных СМ.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Конструктивные особенности неявнополусных СМ.
1	Дополните предложение.

	Двигатель постоянного тока преобразует электрическую энергию в ... энергию
2	<p>Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Двигатель постоянного тока содержит</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. коллектор 2. конденсатор 3. шпиндель 4. тиристор
3	<p>Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов. Двигатель постоянного тока содержит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. коллектор 2. вал 3. щетки 4. шпиндель
4	<p>Установите правильную последовательность включения двигателя постоянного тока в сеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Включит разъединитель цепи питания 2) Включить автоматический выключатель цепи питания 3) Включить обмотку возбуждения 4) Включить обмотку якоря.
5	<p>Установите соответствия между терминами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Асинхронный двигатель 2) Синхронная машина 3) Машина постоянного тока 4) Реактивная машина <ol style="list-style-type: none"> а) короткозамкнутый ротор б) обмотка возбуждения в) коллектор г) нет обмоток на роторе

Составитель: д.т.н., проф. Самосейко В.Ф.

Зав. кафедрой: д.т.н., доц. Саушев А.В.