

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минис Шаратович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.11.2024 10:24:39

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«27» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ. ЭЛЕКТРОПРИВОД»

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

«Тепловые электрические станции»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки – 2024

Грозный – 2024

1. Цели и задачи дисциплины

Целью является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Задачи дисциплины – научить классифицировать электрические машины; изучить состав и назначение электромеханических преобразователей энергии; научить описывать процессы, происходящие при электромеханическом преобразовании энергии; самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин; проводить элементарные испытания электрических машин.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические машины и аппараты. Электропривод» относится к дисциплинам по выбору студента, части, формируемой участниками образовательных отношений в учебном плане ОП направления 13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника» и предусмотрена для изучения в 6 и 7 семестрах курса, для ее изучения требуются знания высшей математики, физики, электротехники и электроники, энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-3. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.					
знать: <ul style="list-style-type: none"> – основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям тепловых и атомных электростанций; – основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем ТЭС и АЭС; – методы расчета тепловых оборудования и условия их эксплуатации. 	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к рубежным аттестациям, темы РГР, вопросы к практическим и лабораторным занятиям..
уметь: <ul style="list-style-type: none"> – выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС; – проводить конструкторские и поверочные расчеты оборудования; – использовать программы расчетов характеристик оборудова- 	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные Умения	

<p>ния;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать информацию о новых разработках оборудования и систем ТЭС и методах расчета. 					
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами надежной и экономической эксплуатации оборудования; – информацией о технических параметрах оборудования применяемого на ТЭС; – навыками применения полученной информации при проектировании оборудования и эксплуатации. 	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ЗФО	7	8	7	8	
			ОФО		ЗФО		
Контактная работа (всего)	82/2,3	24/0,7	34/0,9	48/1,3	12/0,3	12/0,3	
В том числе:							
Лекции	49/1,4	16/0,4	17/0,5	24/0,7	8/0,22	8/0,22	
Практические занятия	33/0,9	8/0,22	17/0,5	24/0,7	4/0,11	4/0,11	
Самостоятельная работа (всего)	98/2,6	156/4,4	38/1,1	60/1,7	60/1,7	96/2,7	
В том числе:							
Курсовой проект	24/0,7	36/1,0		24/0,7		36/1,0	
Расчетно-графические работы							
Рефераты							
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к практическим занятиям	36/1,0	48/1,3	18/0,5	18/0,5	24/0,7	24/0,7	
Подготовка к зачету	20/0,6	36/1,0	20/0,6		36/1,0		
Подготовка к экзамену	18/0,5	36/1,0		18/0,5		36/1,0	
Вид отчетности	экзамен	экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180	180	72	108	72	108
	ВСЕГО в зач. единицах	5	5	2	3	2	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий (6 семестр)

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Общие вопросы электромеханического преобразования энергии	16	4			8	2	24	6
2	Трансформаторы	16	4			8	2	24	6
	Итого:	32	8			16	4	48	12

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий (7 семестр)

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
3	Асинхронные машины	6	2			8	2	14	4
4	Синхронные машины	4	2			6	1	10	3
5	Коллекторные машины	7	2			3	1	10	3
	Итого:	17	6			17	4	34	10

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование дисциплины	Содержание дисциплины
1	2	3
		6 семестр
1	Общие вопросы электромеханического преобразования энергии	1. Назначение электрических машин и трансформаторов. 2. Электрические машины – электрические преобразователи энергии. 3. Классификация электрических машин.
2	Трансформаторы.	4. Назначение и область применения трансформаторов. 5. Принцип действия трансформаторов. 6. Устройство трансформаторов. 7. Уравнения напряжений трансформаторов. 8. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора. 9. Внешняя характеристика трансформатора. 10. Потери и КПД трансформаторов. 11. Регулирование напряжения трансформаторов.
		7 семестр
3	Асинхронные машины	12. Режимы работы и устройство асинхронной машины. 13. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя. 14. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя. 15. Опытное определение параметра и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей. 16. Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
4	Синхронные машины	17. Способы возбуждения и устройство синхронных машин. 18. Магнитная цепь синхронной машины. 3. Уравнения

		напряжений синхронного генератора. 4. Характеристики синхронного генератора. 19. Потери и КПД синхронных машин. 20. Принцип действия синхронного генератора. 21. Пуск синхронных двигателей.
5	Коллекторные машины	22. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. 23. Устройство коллекторной машины постоянного тока. 24. Обмотки якоря машин постоянного тока. 25. Магнитная цепь машины постоянного тока. 26. Способы возбуждения машин постоянного тока. 27. Коллекторные генераторы постоянного тока. 28. Коллекторные двигатели. 29. Пуск двигателя. 30. Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения. 31. Потери и коэффициент полезного действия коллекторной машины постоянного тока.

5.3. Лабораторные занятия *(не предусмотрены)*

5.4 Практические (семинарские) занятия

Таблица 6

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание раздела
6 семестр		
1	Общие вопросы электромеханического преобразования энергии	Исследование магнитных сил в электромеханической системе. Исследование параметров цепи магнитной муфты на величину электромагнитного момента.
2	Трансформаторы.	Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора. Определение тока холостого хода однофазного трансформатора. Определение внешней характеристики $U_2 = F(I_2)$ трансформатора.
3		Определение напряжения короткого замыкания однофазного трансформатора Прямой пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с регистрацией и отображением режимных параметров.
7 семестр		
4	Асинхронные машины	Определение механической характеристики $N = F(M)/ N = F(R_F)$ трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым / фазным ротором.
5		
6	Синхронные машины	Определение характеристики холостого хода синхронного генератора. Определение угловых характеристик синхронного двига-

		теля.
7	Коллекторные машины	Определение характеристики холостого хода. Определение внешней, регулировочной и нагрузочной характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
8		Определение электромеханических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Таблица 7

6.1 Темы для РГР:

№ п/п	Название тем
1	Проектирование силового трансформатора
2	Расчет асинхронного двигателя с коротко замкнутым ротором
3	Разработка системы управления асинхронного двигателя
4	Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором $P = 22\text{кВт}$ $2p = 2$ IP 44
5	Расчет величин, характеризующих силовой энергетический трансформатор и его режимы работ
6	Расчет двигателя постоянного тока
7	Расчет и конструирование трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором серии 4А
8	Расчет силового трехфазного двух обмоточного трансформатора с естественным масляным охлаждением
9	Расчет электродвигателя для грузоподъемных механизмов
10	Расчет электродвигателя малой мощности постоянного тока
11	Тепловой расчет асинхронного с короткозамкнутым ротором, обдуваемой внешним вентилятором (IP44)
12	Расчет масляного трансформатора $S_H = 630\text{кВА}$
13	Расчет величин, характеризующих силовой энергетический трансформатор и его режимы работ.
14	Проектирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
15	Проектирование асинхронной электрической машины
16	Проектирование гидрогенератора мощностью 56 МВА
17	Проектирование двигателя постоянного тока
18	Проектирование синхронных двигателей и генераторов серий СД2 (СГ2), СД Н2
19	Проектирование машин постоянного тока 15кВт

6.2 Вопросы для самостоятельной подготовки**Таблица 8**

№№ п/п	Содержание вопроса
1	Электрические машины – электрические преобразователи
2	Назначение и область применения трансформаторов
3	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя
4	Характеристики синхронного генератора
5	Способы возбуждения машин постоянного тока
	Доклад
1	Назначение электрических машин и трансформаторов
2	Принцип действия трансформаторов
3	Магнитная цепь синхронной машины
4	Способы возбуждения и устройство синхронных машин
5	Устройство коллекторной машины

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

- 1 Семенов Б.Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90408.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 2 Лихачев В.Л. Электротехника [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Лихачев В.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90388.html>.— ЭБС «IPRbooks» Блохин А.В. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Блохин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87912.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 3 Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90266.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 4 Джеймс Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс]/ Джеймс Рег— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 1136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88007.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 5 Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации (6 семестр)

1. Назначение электрических машин и трансформаторов.
2. Электрические машины – электрические преобразователи энергии.
3. Классификация электрических машин.
4. Назначение и область применения трансформаторов.
5. Режимы работы и Принцип действия трансформаторов.
6. Устройство трансформаторов.
7. Уравнения напряжений трансформаторов.
8. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора.

Образец билета к первой рубежной аттестации (7 семестр)

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Электротехника и электропривод»</i>
	Билет № 1
	Первая рубежная аттестация (7 семестр)
	Дисциплина: « Электрические машины и аппараты. Электропривод »
1	Электрические машины – электрические преобразователи энергии.
2	Назначение и область применения трансформаторов.
3	Устройство трансформаторов.
	Зав. каф. «Электротехника и электропривод» Магомадов Р.А-М.

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

9. Внешняя характеристика трансформатора.
10. Потери и КПД трансформаторов.
11. Устройство асинхронной машины.
12. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя.
13. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя.
14. Опытное определение параметра и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей.
15. Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.

Образец билета ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Электротехника и электропривод»</i>	
	Билет № 1	
	Вторая рубежная аттестация (7 семестр)	
	Дисциплина: «Электрические машины и аппараты. Электропривод»	
1	Устройство асинхронной машины.	
2	Внешняя характеристика трансформатора.	
3	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя.	
	Зав. каф. «Электротехника и электропривод»	Магомадов Р.А-М.

7.3 Вопросы к зачету (6 семестр)

1. Назначение электрических машин и трансформаторов.
2. Электрические машины – электрические преобразователи энергии.
3. Классификация электрических машин.
4. Назначение и область применения трансформаторов.
5. Принцип действия трансформаторов.
6. Устройство трансформаторов.
7. Уравнения напряжений трансформаторов.
8. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора.
9. Внешняя характеристика трансформатора.
10. Потери и КПД трансформаторов.
11. Регулирование напряжений трансформаторов.

Образец билета к зачету (шестой семестр)

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Электротехника и электропривод»</i>	
	Билет № 1	
	Зачет	(7 семестр)
	Дисциплина: «Электрические машины и аппараты. Электропривод»	
1	Уравнения напряжений синхронного генератора.	
2	Принцип действия трансформаторов.	
3	Потери и КПД трансформаторов.	
	Зав. каф. «Электротехника и электропривод»	Магомадов Р.А-М.

7.4 Вопросы к первой рубежной аттестации (7 семестр)

1. Способы возбуждения и устройство синхронных машин
2. Магнитная цепь синхронной машины.
3. Уравнения напряжений синхронного генератора.
4. Характеристики синхронного генератора.
5. Потери и КПД синхронных машин.
6. Принцип действия синхронных машин.
7. Принцип действия синхронного генератора.
8. Пуск синхронных двигателей.

Образец билета к первой рубежной аттестации (8 семестр)

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Электротехника и электропривод»	
Билет № 1	
<u>Первая рубежная аттестация (8 семестр)</u>	
Дисциплина: «Электрические машины и аппараты. Электропривод»	
1	Уравнения напряжений синхронного генератора.
2	Потери и КПД синхронных машин.
3	Способы возбуждения и устройство синхронных машин
	Зав. каф. «Электротехника и электропривод» Магомадов Р.А-М.

7.5 Вопросы ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

9. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
10. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
11. Обмотка якоря машин постоянного тока.
12. Магнитная цепь машины постоянного тока.
13. Способы возбуждения машин постоянного тока.
14. Коллекторные генераторы постоянного тока.
15. Пуск двигателя.
16. Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.
17. Потери и коэффициент полезного действия коллекторной машины постоянного тока.

Образец билета ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Электротехника и электропривод»</i>	
	Билет № 1	
	<u>Первая рубежная аттестация (8 семестр)</u>	
	Дисциплина: « Электрические машины и аппараты. Электропривод »	
1	Способы возбуждения машин постоянного тока.	
2	Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.	
3	Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока.	
	Зав. каф. «Электротехника и электропривод»	Магомадов Р.А-М.

7.6 Вопросы к экзамену (7 семестр)

13. Режимы работы и устройство асинхронной машины.
14. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя.
15. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя.
16. Опытное определение параметра и расчет характеристик асинхронных двигателей.
17. Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
18. Способы возбуждения и устройство синхронных машин.
19. Магнитная цепь синхронной машины.
20. Уравнения напряжений синхронного генератора.
21. Характеристики синхронного генератора.
22. Потери и КПД синхронных машин.
23. Принцип действия синхронного генератора.
24. Пуск синхронных двигателей.
25. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
26. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
27. Обмотки якоря машин постоянного тока.
28. Магнитная цепь машины постоянного тока.
29. Способы возбуждения машин постоянного тока.
30. Коллекторные генераторы постоянного тока.
31. Коллекторные двигатели.
32. Пуск и регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.
33. Потери и коэффициент полезного действия коллекторной машины постоянного тока.

Образец экзаменационного билета по дисциплине

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Электротехника и электропривод»</i>	
--	--	--

Дисциплина	<u>Электрические машины и аппараты. Электропривод</u>	Семестр - 8
Группа	<u>ТЭС-24</u>	
БИЛЕТ № 1		
1.	Электрические машины – электрические преобразователи энергии.	
2.	Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора.	
3.	Пуск и регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.	
Зав. каф. «Электротехника и электропривод»		
Магомадов Р.А-М.		

7.7 Текущий контроль

Вопросы к практическим занятиям

1. Опытное определение параметра и расчет характеристик асинхронных двигателей.
2. Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.
3. Способы возбуждения и устройство синхронных машин.
4. Магнитная цепь синхронной машины.
5. Уравнения напряжений синхронного генератора.
6. Характеристики синхронного генератора.
7. Потери и КПД синхронных машин.
8. Принцип действия синхронного генератора.
9. Пуск синхронных двигателей.
10. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-3. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в тепло-технических установках и системах.					
знать: <ul style="list-style-type: none"> – основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям тепловых и атомных электростанций; – основные конструктивные характеристики тепломеханического и вспомогательного оборудования и систем ТЭС и АЭС; – методы расчета тепловых оборудования и условия их эксплуатации. 	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к рубежным аттестациям, темы РГР, вопросы к практическим и лабораторным занятиям..
уметь: <ul style="list-style-type: none"> – выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС; – проводить конструкторские и поверочные расчеты оборудо- 	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные Умения	

<p>вания;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать программы расчетов характеристик оборудования; – анализировать информацию о новых разработках оборудования и систем ТЭС и методах расчета. 					
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами надежной и экономической эксплуатации оборудования; – информацией о технических параметрах оборудования применяемого на ТЭС; – навыками применения полученной информации при проектировании оборудования и эксплуатации. 	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется зву-

коусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Литература

1. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: профессиональные решения [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90408.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лихачев В.Л. Электротехника [Электронный ресурс]: практическое пособие/ Лихачев В.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90388.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Блохин А.В. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Блохин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87912.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному [Электронный ресурс]/ Семенов Б.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2019.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90266.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Джеймс Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс]/ Джеймс Рег— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 1136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88007.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплексная учебная лаборатория оборудованная учебными стендами для проведения практических и лабораторных работ.
2. Лаборатория оборудована проектором для исследования рабочих характеристик электрических машин в виртуальном режиме.

11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочей программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

Методические указания по освоению дисциплины «Электрические машины и аппараты. Электропривод»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Электрические машины и аппараты. Электропривод» состоит из 5 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Электрические машины и аппараты. Электропривод» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концен-

трируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные

задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Электрические машины и аппараты. Электропривод» - это углубление и расширение знаний в области современных электромеханических преобразователей энергии, ; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

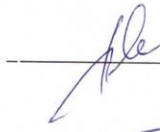
Ст. преподаватель каф. «ЭЭП»



Т.Ш. Амхаев

Согласовано:

Зав. кафедрой
«Электротехника и электропривод»



Р.А-М. Магомадов

Зав. выпускающей кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»



Р.А-В. Турлуев

Директор ДУМР



М.А. Магомаева