

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Должность: Ректор

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Дата подписания: 04.09.2023 15:45:22

имени академика М. Д. Миллионщикова

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«Проектирование электротехнологических установок»**

Направление подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль)

**«Электропривод и автоматика»**

Квалификация

**Бакалавр**

Год начала подготовки - 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** данной дисциплины состоит в том, чтобы сформировать у студентов прочную теоретическую базу в области общих физических закономерностей функционирования основного электрооборудования и электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений, автоматических устройств и систем управления электрооборудованием и электроснабжением, а также навыки практических расчетов и компьютерного моделирования, наладки, настройки и экспериментальных исследований современных устройств, систем электромеханического и электрического оборудования промышленных предприятий, организаций и учреждений.

Задачи курса заключаются в подготовке выпускника к проектно-конструкторской деятельности, способного к расчету, анализу и проектированию электромеханических элементов, объектов и систем с использованием современных средств автоматизации проектных разработок, к научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с математическим моделированием процессов в электро-механических системах и объектах, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов, к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к формируемой части, блока 1 формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ физика;
- ✓ автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов
- ✓ электроснабжение.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ электрооборудование промышленных предприятий
- ✓ Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов.
- ✓ основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

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

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
-------------	-----------------------	---

<b>Профессиональные</b>			
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p><b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p><b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные типы и основы теории специальных электротермических систем (ЭТС);</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- рассчитывать параметры и характеристики специальных ЭТС, адаптировать решаемые задачи к расчетным методикам, реализуемым с помощью специализированных компьютерных пакетов для расчета полей; анализировать полученные результаты</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками работы в специализированных компьютерных пакетах, используемых для моделирования полей,</p> <p>- навыками разработки расчетных формуляров для расчета параметров и проектирования специальных ЭТС.</p>	<p><b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.</p>
	<p><b>УК-3.3</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p><b>УК-3.4</b> Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>		

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Виды учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры	
			8	9
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Аудиторные занятия (всего)	24/1,3	16/0,3	24/1,3	16/0,3
В том числе:				

Лекции		12/0,7	8/0,2	12/0,7	8/0,2
Практические занятия		12/0,7	8/0,2	12/0,7	8/0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>84/1,7</b>	<b>92/2,6</b>	<b>84/1,7</b>	<b>92/2,6</b>
В том числе:					
Темы для самостоятельного изучения		40/0,8	40/1,1	40/0,8	40/1,1
Подготовка к зачету		20/0,4	30/0,8	20/0,4	30/0,8
Подготовка к практическим занятиям		20/0,4	32/0,6	20/0,4	32/0,6
<b>Вид отчетности</b>		зач	зач	зач	зач
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>Всего в зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц.зан. часы		Пр.зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>8-й семестр ОФО, 8-й семестр ЗФО</b>							
1	Введение. Основные понятия и термины	4	4	4	4	8	8
2	Промышленный электропривод	4		4		5	
3	Электрооборудование установок	4		4		8	
4	Электрооборудование электротехнологических установок	4		4		5	
5	Электроприемники, силовые преобразователи	4	4	2	4	6	6
6	Основные параметры и характеристики преобразователей электрической энергии.	2		2		4	
<b>Итого</b>		<b>22</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>14</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 44

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Основные понятия и термины	Цель и содержание курса. Связь дисциплины со смежными курсами

2.	Промышленный электропривод	Электропривод как система. Основные системы регулируемого электропривода
3.	Электрооборудование установок	Электрооборудование общепромышленных установок. Электрооборудование подъемно-транспортных установок. Электрооборудование металлообрабатывающих станков
4.	Электрооборудование электротехнологических установок	Классификация электротехнологических промышленных установок. Общие сведения. Классификация и принцип действия групп электротехнологических установок. Условные обозначения основных элементов электрооборудования электротехнологических установок на принципиальных электрических схемах.
5.	Электроприемники, силовые преобразователи	Классификация приемников электрической энергии и преобразовательных установок. Основные технические требования и параметры преобразовательных устройств.
6.	Основные параметры и характеристики преобразователей электрической энергии.	Энергетические показатели преобразователей. Сглаживающие фильтры. Основные уравнения для расчетов L и C, Г-образных фильтров. Выходные фильтры инверторов и преобразователей частоты. Основные соотношения для расчетов. Внешние характеристики преобразователей.

### 5.3. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование практических занятий	Виды лабораторных работ
1	Основные системы регулируемого электропривода	Система «Генератор-двигатель»: функциональная схема, электромеханические и механические характеристики, структурная схема разомкнутой системы Г-Д, форсирование процесса возбуждения, экономичность.
2	Электрооборудование общепромышленных установок	Общие сведения. Требования к схемам электропривода насосных агрегатов. Электропривод насосных установок. Определение момента сопротивления и мощности на валу механизма. Электропривод механизмов центробежного и поршневого типа, работающих с постоянной скоростью
3	Электрооборудование подъемно-транспортных установок.	Общие сведения. Конструкция лифта. Выбор электродвигателя лифта. Оптимизация движения кабины пассажирского лифта. Точная остановка подъемных машин. Требования к электроприводу лифта. Системы электропривода лифта
4	Электрооборудование металлообрабатывающих станков.	Электрооборудование металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования. Специальное электрооборудование металлорежущих станков. Выбор мощности электродвигателя станка.

5	Электротермические установки	Электрические печи сопротивления. Электрические дуговые печи. Электрооборудование дуговых плавильных печей постоянного тока. Схемы силовой цепи печей различной вместимости. Электрооборудование индукционной печи. Электрооборудование вакуумно-дуговой печи.
6	Электросварочные установки.	Общие сведения. Изучение электрической схемы установки печи сопротивления

### 5.3. Лабораторные занятия – не предусмотрены

## 6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

### 6.1. Тематика и формы самостоятельной работы студентов (доклад) +презентация)

1. Системы и комплексы кабельной промышленности;
2. Программно-аппаратные комплексы для бесконтактного контроля механического и теплового состояний элементов электроприводов, машин и механизмов;
3. Разработка электромагнитных виброструйных преобразователей для улучшения структуры нефти;
4. Разработка электроустановок нагрева сопротивлением;
5. Электрооборудование и регулирование параметров электрических печей сопротивления;
6. Электрооборудование нагревателя трансформаторного масла;
7. Электрооборудование установок индукционного нагрева.
8. Электрическое освещение и облучение;
9. Электроосветительная и облучательная арматура;
10. Методы расчета освещения;
11. Способы преобразования электрической энергии в тепловую;
12. Приближенные методы расчета нагревателей;
13. Методы расчета сечений проводников по току нагрузки, по потере напряжения, по наименьшему расходу цветных металлов;
14. Электромеханические установки (магнит - импульсные, электромагнитные, электрогидравлические, ультразвуковые);
15. Электроустановки высокоинтенсивного нагрева;
16. Электрохимические и электрофизические установки.

### Типовой пример самостоятельной работы

Преподаватель поясняет требования к оформлению работы предлагает тематику самостоятельной работы с использованием программного обеспечения, согласованного с преподавателем. При защите самостоятельной работы студенту необходимо представить презентацию на выполненную работу с использованием ПО MS Power Point, а также предоставить доклад.

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Шлейников, В. Б. Э
2. электроснабжение цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. —

115 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30147.html>

3. Иванов, Г. Я. Электропривод и электрооборудование : учебное пособие / Г. Я. Иванов, А. Ю. Кузнецов, В. В. Дмитриев. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64826.html>

4. Кузнецов, А. Ю. Электропривод и электрооборудование : учебно-методическое пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. — 85 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64824.html>

5. Электрический привод и электрооборудование в АПК. Часть 2. Регулирование двигателя постоянного тока : учебное пособие / составители А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. — 68 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64823.html>

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### I рубежная аттестация

1. Классификация электрических печей нагрева сопротивления
2. Электрические печи нагрева сопротивлением
3. Нагревательные элементы электрических печей сопротивления
4. Установки прямого (контактного) нагрева
5. Электрооборудование печей сопротивления -
6. Регулирование температурного режима электрических печей
7. Физические основы и преимущества индукционного нагрева
8. Индукционные плавильные печи
9. Электрооборудование индукционных плавильных печей
10. Установки для индукционной поверхностной закалки и сквозного нагрева
11. Дуговые электротермические установки
12. Электрооборудование дуговой сталеплавильной печи
13. Общие сведения об электросварке: назначение, дуговая и контактная электросварка, особенности сварки на постоянном и переменном токе.
14. Установки дуговой сварки: ручная дуговая сварка, полуавтоматическая сварка в углекислом газе, автоматическая сварка под слоем флюса
15. Сварочные трансформаторы
16. Сварочные выпрямители
17. Установки электроконтактной сварки
18. Электроискровая обработка металлов
19. Ультразвуковая обработка металлов
20. Электрооборудование гальванических установок
21. Электрооборудование установок электростатической окраски
22. Классификация металлорежущих станков
23. Электропривод металлорежущих станков
24. Типовые блокировочные связи в схемах управления станками
25. Классификация и устройство токарных станков
26. Электрооборудование токарных станков
27. Классификация и устройство сверлильных и расточных станков

28. Электрооборудование сверлильных и расточных станков
29. Классификация и устройство шлифовальных станков
30. Электрооборудование шлифовальных станков

**Образец билета к 1-ой рубежной аттестации**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

1-я рубежная аттестация по дисциплине ПЭТУ

Институт *энергетики* специальность \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Классификация электрических печей нагрева сопротивления
2. Электрические печи нагрева сопротивлением
3. Нагревательные элементы электрических печей сопротивления

**II рубежная аттестация**

1. Классификация и устройство фрезерных станков
2. Электрооборудование фрезерных станков
3. Копирование на токарных и фрезерных станках
4. Классификация и устройство кузнечно-прессовых машин
5. Электрооборудование кузнечно-прессовых машин
6. Электрооборудование продольно-строгальных станков
7. Расчет мощности и выбор электродвигателей металлорежущих станков
8. Электрооборудование агрегатных станков
9. Классификация и устройство механизмов непрерывного транспорта
10. Особенности электроприводов и выбор мощности электродвигателей конвейеров
11. Автоматизация работы конвейеров
12. Электрооборудование автоматических станочных линий
13. Принципы построения схем управления автоматическими линиями
14. Назначение, классификация и устройство грузоподъемных машин
15. Электрооборудование талей и тельферов
16. Требования к электрооборудованию кранов
17. Крановая аппаратура управления и защиты
18. Классификация и устройство лифтов и грузовых подъемников
19. Электрооборудование лифтов и грузовых подъемников
20. Выбор мощности двигателей грузоподъемных механизмов
21. Назначение, устройство и классификация насосов, вентиляторов и компрессоров
22. Электропривод насосных, вентиляторных и компрессорных установок
23. Выбор мощности электродвигателей насосов, вентиляторов и компрессоров
24. Автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок
25. Расчет и выбор электрических аппаратов станков и установок
26. Расчет и выбор аппаратов защиты станков и установок
27. Содержание проекта электрооборудования станков и установок
28. Размещение электрооборудования на станках и установках
29. Электрические проводки промышленных механизмов
30. Схемы соединений и подключения электрооборудования станков и установок



## Образец билета ко второй аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

2-я рубежная аттестация по дисциплине ПЭТУ

Институт *энергетики* специальность \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Классификация и устройство фрезерных станков
2. Электрооборудование фрезерных станков
3. Копирование на токарных и фрезерных станках

### **7.2. Вопросы к зачету**

1. Классификация электрических печей нагрева сопротивления
2. Электрические печи нагрева сопротивлением
3. Нагревательные элементы электрических печей сопротивления
4. Установки прямого (контактного) нагрева
5. Электрооборудование печей сопротивления -
6. Регулирование температурного режима электрических печей
7. Физические основы и преимущества индукционного нагрева
8. Индукционные плавильные печи
9. Электрооборудование индукционных плавильных печей
10. Установки для индукционной поверхностной закалки и сквозного нагрева
11. Дуговые электротермические установки
12. Электрооборудование дуговой сталеплавильной печи
13. Общие сведения об электросварке: назначение, дуговая и контактная электросварка, особенности сварки на постоянном и переменном токе.
14. Установки дуговой сварки: ручная дуговая сварка, полуавтоматическая сварка в углекислом газе, автоматическая сварка под слоем флюса
15. Сварочные трансформаторы
16. Сварочные выпрямители
17. Установки электроконтактной сварки
18. Электроискровая обработка металлов
19. Ультразвуковая обработка металлов
20. Электрооборудование гальванических установок
21. Электрооборудование установок электростатической окраски
22. Классификация металлорежущих станков
23. Электропривод металлорежущих станков
24. Типовые блокировочные связи в схемах управления станками
25. Классификация и устройство токарных станков
26. Электрооборудование токарных станков
27. Классификация и устройство сверлильных и расточных станков
28. Электрооборудование сверлильных и расточных станков
29. Классификация и устройство шлифовальных станков
30. Электрооборудование шлифовальных станков
31. Классификация и устройство фрезерных станков
32. Электрооборудование фрезерных станков
33. Копирование на токарных и фрезерных станках
34. Классификация и устройство кузнечно-прессовых машин

35. Электрооборудование кузнечно-прессовых машин
36. Электрооборудование продольно-строгальных станков
37. Расчет мощности и выбор электродвигателей металлорежущих станков
38. Электрооборудование агрегатных станков
39. Классификация и устройство механизмов непрерывного транспорта
40. Особенности электроприводов и выбор мощности электродвигателей конвейеров
41. Автоматизация работы конвейеров
42. Электрооборудование автоматических станочных линий
43. Принципы построения схем управления автоматическими линиями
44. Назначение, классификация и устройство грузоподъемных машин
45. Электрооборудование талей и тельферов
46. Требования к электрооборудованию кранов
47. Крановая аппаратура управления и защиты
48. Классификация и устройство лифтов и грузовых подъемников
49. Электрооборудование лифтов и грузовых подъемников
50. Выбор мощности двигателей грузоподъемных механизмов
51. Назначение, устройство и классификация насосов, вентиляторов и компрессоров
52. Электропривод насосных, вентиляторных и компрессорных установок
53. Выбор мощности электродвигателей насосов, вентиляторов и компрессоров
54. Автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок
55. Расчет и выбор электрических аппаратов станков и установок
56. Расчет и выбор аппаратов защиты станков и установок
57. Содержание проекта электрооборудования станков и установок
58. Размещение электрооборудования на станках и установках
59. Электрические проводки промышленных механизмов
60. Схемы соединений и подключения электрооборудования станков и установок

### Образец билета к зачету

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

---

Институт *энергетики* специальность \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Билет №1

Дисциплина \_\_\_\_\_ ПЭТУ \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_

1. Классификация электрических печей нагрева сопротивления
2. Электрические печи нагрева сопротивлением
3. Нагревательные элементы электрических печей сопротивления

### 7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для практических занятий

По курсу «Проектирование электротехнологических установок»

на тему:

**Изучение электрической схемы установки печи сопротивления**

Цель: Изучить работу электрической схемы установки печи сопротивления.

### **Образец задания**

1. Начертить принципиальную электрическую схему управления ЭПС.
2. Определить на схеме место ввода питания, род тока, фазность. Записать характеристики питания цепи.
3. Определить составные элементы схемы и органы управления, записать их в таблицу.
4. Перечислить для каждого элемента его контакты в соответствующей графе таблицы.
5. Описать работу схемы по форме таблицы 2. Считать, что вводные выключатели включены и питание подано. Включение, отключение аппарата (катушки, контакта) показать стрелкой

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

**Таблица 6**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.					
<b>Знать:</b> - основные типы и основы теории специальных электротермических систем (ЭТС);	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения практических работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<b>Уметь:</b> - рассчитывать параметры и характеристики специальных ЭТС, адаптировать решаемые задачи к расчетным методикам, для расчета полей	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p><b>Владеть:</b> -навыками разработки расчетных формуляров для расчета параметров и проектирования специальных ЭТС.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.</p>					
<p><b>Знать:</b> - основные типы и основы теории специальных электротермических систем (ЭТС);</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Комплект заданий для выполнения практических, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам</p>
<p><b>Уметь:</b> - рассчитывать параметры и характеристики специальных ЭТС, адаптировать решаемые задачи к расчетным методикам, для расчета полей систем и их компонентов;</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> - навыками работы в специализированных компьютерных пакетах, используемых для моделирования полей,</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	<p>Частичное владение навыками</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 звукоусиливающая 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. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98362.html>
2. Ключкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций : учебное пособие / Н. Н. Ключкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91161.html>
3. Выбор электрооборудования и разработка главной схемы тепловой электрической станции : учебное пособие / М. А. Купарев, В. И. Ключенович, И. И. Литвинов, В. К. Терехов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-7782-3511-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91190.html>
4. Щеглов, Н. В. Электрооборудование высокого напряжения и его эксплуатация : учебное пособие / Н. В. Щеглов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-3461-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91498.html>
5. Жур, А. И. Электрооборудование предприятий и гражданских зданий : пособие / А. И. Жур. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 307 с. — ISBN 978-985-503-944-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93442.html>
6. Кузнецов, А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК : практикум / А. Ю. Кузнецов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80401.html>
7. Неклепаев, Б. Н. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков ; под редакцией Б. Н. Неклепаев. — 3-е изд. — Москва : ЭНАС, 2013. — 144 с. — ISBN 5-93196-081-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76199.html>
8. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>

## **9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Электротехническое конструкционное материаловедение» (Приложение)**

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для чтения лекций используются проектор и экран.

В качестве средства выполнения лабораторных работ используется программа «MATLAB».

#### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

**Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.**



## Приложение

### Методические указания по освоению дисциплины «Проектирование электротехнологических установок»

#### 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 «Проектирование электротехнологических установок» состоит из 6 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Проектирование электротехнологических установок» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные работы).

2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическому занятиям, тестам, докладам с видео, и иным формам письменных работ).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому 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 дисциплины 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 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, концентрируют 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.**

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

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

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным 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 дисциплины;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. 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 Проектирование электротехнологических установок - это углубление и расширение знаний в области

электротехники; 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, лабораторных 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. Доклад
2. 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.

«Электротехника и электропривод»

Аслаханов Г.С.

**Согласовано:**

Зав. выпускающей кафедры

«Электротехника и электропривод»

Магомадов Р.А-М.

Директор ДУМР

Магомаева М.А.