

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 15:17:23

Уникальный программный ключ

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f964304m

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Общая энергетика»**

Направление подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность (профиль)

**«Электропривод и автоматика»**

Квалификация

**Бакалавр**

Год начала подготовки - 2022

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** преподавания дисциплины «Общая энергетика» является формирование у студентов современного уровня теоретических знаний в области преобразования энергии, технологии производства электроэнергии на современных электростанциях, защиты окружающей среды, а также подготовка студентов к освоению специальных дисциплин.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- изложить системно в форме, доступной для понимания студентами, методы производства электроэнергии на промышленных электростанциях, а также с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, основные мероприятия, направленные на защиту окружающей среды;
- изучить основное оборудование и комплексы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем;
- привить навыки проведения аналитической работы для принятия грамотных управленческих решений, обеспечивающих эффективную деятельность энергосистем.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Фундаментальными основами преподавания дисциплины являются: «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины, при изучении которых будут использоваться компетенции (знания, умения, и навыки), приобретенные в результате изучения данной дисциплины: Теоретические основы электротехники, Электрические машины, Физические основы электротехники, Управление электропотреблением и энергосбережением, Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов.

## **3. Требования к уровню усвоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**общефессиональные компетенции (ОПК):**

- **ОПК-3** - способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Индикаторы достижения:

ОПК - 3.4 - демонстрирует понимание принципа действия устройств;

ОПК - 3.5 - анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

**В результате изучения данной дисциплины студенты должны:**

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

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего		Семестр	
		часов/ зач.ед		ОФО	ЗФО
		ОФО	ЗФО	1	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>68/1,4</b>	<b>20/0,7</b>	<b>68/1,4</b>	<b>20/0,7</b>
В том числе:					
Лекции		34/0,5	10/0,1	34/0,5	10/0,1
Практические занятия		34/0,9	10/0,2	34/0,9	10/0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>112/1,6</b>	<b>160/2,7</b>	<b>112/1,6</b>	<b>160/2,7</b>
В том числе:					
Подготовка к практическим занятиям		66/0,6	80/1	66/0,6	80/1
Темы для самостоятельного изучения (реферат, контрольная работа)		66/1	80/1,7	66/1	80/1,7
<b>Вид отчетности</b>		<b>зач.</b>	<b>зач.</b>	<b>зач.</b>	<b>зач.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. Часы		Прак. зан. Часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>ОФО 1-й семестр, ЗФО 5-й семестр</b>							
1	Электроэнергетика	6	4	5	4	6	9
2	Основы технической термодинамики	6		5		6	
3	Тепловая электроэнергетика	4		6		6	
4	Атомные электрические станции	3		5	6		
5	Гидроэнергетика	4	5	6	6	6	9
6	Оборудование производства и передачи электрической энергии	6		6		9	
7	Возобновляемая энергетика	6		5		4	

8	Проблемы и перспективы электроэнергетики	5		4		6	
<b>Итого</b>		<b>40</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>51</b>	<b>18</b>

## 5.2. Лекционные занятия ОФО 1 семестр, ЗФО 5 семестр

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Содержание раздела
1	Электроэнергетика	Общие сведения. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России. Энергетическая политика России. Энергоресурсы. Органическое топливо: состав и характеристики. Неорганическое топливо. Ядерное топливо. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
2	Основы технической термодинамики	Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров. Циклы энергетических установок. Цикл Карно.
3	Тепловая электроэнергетика	Типы тепловых электростанций (ТЭС): конденсационные (КЭС, ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Простейшие принципиальные тепловые схемы электростанций. Суточные и годовые графики тепловых и электрических нагрузок; выбор электростанций для их покрытия. Потери и КПД тепловых электростанций на органическом топливе. Показатели тепловой экономичности теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Условия применимости схем раздельного и комбинированного энерго-снабжения. Теплоснабжение. Схемы отпуска от ТЭЦ пара и сетевой воды внешним потребителям. Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. Газотурбинные и парогазовые установки ТЭС. Когенерация. Повышение экономичности комбинированных установок. Дизельные электростанции. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых электростанций.
4	Атомные электрические станции	Понятие о ядерных цепных реакциях. Основы физического расчета ядерного реактора. Глубина

		<p>выгорания ядерного топлива. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.</p> <p>Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов.</p> <p>Реакторные установки двухконтурных АЭС.</p> <p>Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР). Основы теплового расчета парогенератора с водо-водяным энергетическим реактором.</p> <p>Атомные станции теплоснабжения (АСТ); реакторные установки для АСТ. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ).</p> <p>Особенности паротурбинного цикла АЭС.</p>
5	Гидроэнергетика	<p>Основы гидроэнергетики: основные характеристики потока воды; уравнение неразрывности потока жидкости; уравнение Бернулли; гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости.</p> <p>Основные гидрологические характеристики рек: расход воды, норма и модуль стока, работа водяного потока.</p> <p>Классификация гидравлических турбин для гидроэлектростанций (ГЭС): активные и реактивные гидротурбины; энергетические характеристики гидротурбин.</p> <p>Состав и компоновка основных сооружений ГЭС.</p> <p>Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока.</p> <p>Проектирование и эксплуатация гидро-энергетических установок.</p> <p>Гидроэнергетика малых гидроэлектростанций: ГЭС русловые, приплотинные; гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС); приливные электростанции (ПЭС); волновые энергоустановки.</p> <p>Решение экологических проблем при комплексном использовании водных ресурсов.</p>
6	Оборудование производства и передачи электрической энергии	<p>Основные понятия и определения. Исторический обзор производства и передачи электрической энергии в России. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения электрических сетей. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации. Рабочие режимы работы электрических сетей.</p>

		<p>Основы процесса производства электрической энергии.</p> <p>Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.</p> <p>Основные сведения о конструкции воздушных линий.</p> <p>Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.</p> <p>Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.</p>
7	Возобновляемая энергетика	<p>Солнечные энергетические установки. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии: теплоту и электричество. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Основные типы ВЭУ. Классификация ветроустановок. Иншорные и офшорные ветропарки; ветроэнергетика в системах электроснабжения.</p> <p>Энергия волн. Волновое движение. Энергия и мощность волн. Устройства для преобразования энергии волн. Энергия тепла океана. Использование низкопотенциальной тепловой энергии. Оценка эффективности электростанции с использованием тепловой энергии океана.</p> <p>Энергия приливов. Причины возникновения приливов. Усиление приливов. Энергия приливов. Мощность приливных течений. Мощность подъема воды. Сизигийные и квадратурные приливы. Принцип действия и график выдаваемой мощности приливной электростанцией.</p> <p>Геотермальная энергия. Характерные зоны и основные места концентрации геотермальной энергии Земли. Использование геотермальных ресурсов.</p>
8	Проблемы и перспективы электроэнергетики	<p>Основы энерготехнологии. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Классификация ВЭР и направления их использования. Утилизационные энергетические установки. Ресурсосберегающие технологии. Энергосбережение. Основные направления рационального использования энергии.</p>

5.3. Лабораторный практикум– не предусмотрен курсом

5.4. Практические занятия (семинары):

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по	Содержание раздела
-------	------------------------------------	--------------------

	<b>семестрам</b>	
1	Электроэнергетика	Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России. Энергетическая политика России. Энергоресурсы. Органическое топливо: состав и характеристики. Неорганическое топливо. Ядерное топливо. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
2	Основы технической термодинамики	Техническая термодинамика: основные понятия термодинамики; первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров; циклы энергетических установок. Теплообмен: теплопроводность; конвективный теплообмен; теплообмен излучением; теплопередача; сложный теплообмен; основы расчетов теплообменных аппаратов.
3	Тепловая электроэнергетика	Элементы технологической схемы тепловой электрической станции. Показатели, характеризующие режим работы и экономичность тепловых электростанций
4	Атомные электрические станции	Элементы технологической схемы атомной электрической станции. Понятие о ядерных цепных реакциях. Основы физического расчета ядерного реактора. Глубина выгорания ядерного топлива. Основы теплового расчета парогенератора с водородяным энергетическим реактором.
5	Гидроэнергетика	Основные характеристики рек: расход воды, норма стока, работа водяного потока. Гидроэнергетические установки; гидроэнергоресурсы, схемы использования гидравлической энергии, типы плотин, классификация гидроэлектростанций. Руслые, приплотинные и деривационные ГЭС, гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) и приливные электростанции (ПЭС). Мировые гидроэнергоресурсы и гидроэнергоресурсы России.
6	Оборудование производства и передачи электрической энергии	Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения электрических сетей. Рабочие режимы работы электрических сетей. Основы процесса производства электрической энергии. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

		<p>Основные сведения о конструкции воздушных линий. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.</p> <p>Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.</p>
7	Возобновляемая энергетика	<p>Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: солнечные, ветровые, геотермальные, волновые. Принципиальные способы использования возобновляемой энергии. Типы установок по использованию возобновляемой энергии: солнечные электростанции, геотермальные тепловые электростанции, ветроэнергетические установки.</p>
8	Проблемы и перспективы электроэнергетики	<p>Классификация всех видов энергии для проведения сквозных расчетов энергоемкости. Структура мирового топливно-энергетического баланса в начале текущего столетия. Запасы энергоресурсов, возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.</p>

#### **Перечень вопросов для подготовки к семинарским занятиям**

1. Активные паровые турбины. Реактивные паровые турбины. Мощность и КПД.
2. Атомные электрические станции (АЭС), общие положения, циклы АЭС и их эффективность; трехконтурные паротурбинные АЭС.
3. Атомные электростанции, типы ядерных реакторов, технологическая схема АЭС.
4. АЭС с канальными водографитовыми кипящими реакторами. АЭС с реакторами на быстрых нейтронах.
5. Биоэнергетика.
6. Ветровые электростанции.
7. Ветроэнергетика в системах электроснабжения.
8. Водоохранилища ГЭС, их влияние на окружающую среду. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС.
9. Водяные экономайзеры: типы, конструкция, особенности теплообмена.
10. Воздухоподогреватели: типы, конструкция, особенности теплообмена.
11. Газотурбинные и парогазовые установки ТЭС.
12. Геотермальные электростанции.
13. Гидроаккумулирующие электростанции, перспективы развития гидроэнергетики.
14. Гидроэлектрические станции.
15. Действие рабочего тела на лопатки турбины. Классификация паровых турбин.
16. Дизельные электростанции.
17. Иншорные и офшорные ветропарки.
18. Источники энергии: классификация источников энергии, характеристика возобновляемых и невозобновляемых источников энергии и их запасы, современные способы получения энергии.



19. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Каскадное регулирование стока водохранилищами ГЭС.
20. Классификация гидротурбин, классы и системы. Активные гидротурбины.
21. Классификация паровых котлов. Основные характеристики паровых котлов.
22. Классификация электрических станций. Способы производства электрической и тепловой энергии.
23. Конвективный и лучистый теплообмен.
24. Конденсационные устройства паровых турбин.
25. Котельные установки и парогенераторы.
26. Котельные установки ТЭС, общие положения, основные виды котельных агрегатов: энергетические котельные агрегаты, котлы производственных котельных, водогрейные котлы отопительных котельных.
27. Магнитогидродинамические генераторы.
28. Малая энергетика.
29. Накопители энергии.
30. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.
31. Общая характеристика, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок, схема создания напора и основное оборудование ГЭС, управление агрегатами ГЭС.
32. Общие сведения и типы электростанций.
33. Основные поверхности нагрева парового котла, назначение.
34. Основные способы организации энергосберегающих технологий. Утилизация вторичных энергоресурсов.
35. Основы ресурсо- и энергосбережения: использование вторичных энергоресурсов.
36. Основы теории теплообмена.
37. Особые схемы использования водных ресурсов. Схемы насосного аккумулирования водной энергии.
38. Паровой котел и его основные элементы. Конструкции паровых котлов.
39. Паровые и газовые турбины.
40. Паровые турбины ТЭС, общие сведения, преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках, внутренние и внешние потери в турбине, КПД.
41. Парогазовые установки. Двухвальные турбогенераторы.
42. Пароперегревательные поверхности нагрева: типы, конструкция, особенности теплообмена.
43. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭЦ).
44. Плотины ГЭС, типы и конструкции. Поверхностные затворы ГЭС. Глубинные затворы ГЭС. Здания ГЭС, типы и конструкции.
45. Поверхности нагрева: конструкция, особенности теплообмена.
46. Повышение эффективности использования топливо-энергетических ресурсов.
47. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии – теплоту и электричество.
48. Преобразование энергии: возможности превращения одних видов энергии в другие, основные законы термодинамики, основные свойства теплоты, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
49. Приливные электрические станции. Волновые электростанции. Малые и микро ГЭС.

50. Принцип работы ядерного энергетического реактора, типы ядерных реакторов. АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами.
51. Проблемы современной энергетики: социальные, экономические, экологические аспекты в энергетике.
52. Солнечные электростанции. Термоэлектрические генераторы.
53. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС.
54. Способы организации газоздушного тракта котла.
55. Теоретические, технические и экономические гидро-энергетические ресурсы.
56. Тепловой баланс парового котла. Термодинамический цикл паротурбинных электростанций. Технологическая схема производства пара.
57. Тепловые конденсационные электрические станции. Теплоэлектроцентрали.
58. Тепловые машины. Получение электрической энергии с помощью тепловых машин.
59. Тепловые электростанции: общая характеристика, принципы работы и технологические схемы КЭС и ТЭЦ, паровые котлы и парогенераторы, энергетический баланс ТЭС.
60. Теплопроводность и теплопередача.
61. Термодинамический цикл газотурбинной установки.
62. Термоэмиссионные преобразователи.
63. Термоядерная реакция.
64. Типы гидроэнергетических установок. Напор, расход и мощность гидроэнергетических установок. Основные схемы использования водной энергии.
65. Турборасширительные машины.
66. Экологическая безопасность ТЭС.
67. Энергетические характеристики гидротурбин. Реактивные гидротурбины. Основные элементы проточного тракта реактивных гидротурбин. Кавитация и допустимая высота отсасывания.
68. Энергетический баланс АЭС, воспроизводство ядерного горючего.
69. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ.
70. Энергоресурсы и их использование.

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

### **6.1. Написание реферата**

Тема реферата разрабатывается преподавателем. Разработка плана, поиск литературы, соответствующей заданной теме, ее анализ и дальнейшая обработка материала проводится каждым студентом самостоятельно. Преподаватель в процессе работы над рефератом координирует действия студентов, консультирует их и дает предварительную оценку их работе. Для эффективности выполнения реферата необходимо четко придерживаться графика работы и сроков, определенных преподавателем.

Реферат должен отвечать следующим требованиям: логичное изложение теоретических знаний, четкая научная формулировка материала, рассмотрение различных способов решения обозначенной в реферате проблемы, показ разных точек зрения на проблему, проведение сравнения зарубежных и отечественных технологий, оборудования и решений, соответствующих рассматриваемым в рефератах темам.

Студенты должны самостоятельно выполнять задания, подводить итоги и производить оформление материала. За правильность всех сведений, приведенных в реферате, несет ответственность выполняющий реферат студент.

Защита реферата является завершающим этапом. Для защиты студент должен сделать доклад (7-10 минут) по рассмотренной в реферате теме, сопровождая его презентацией, содержащей наглядный материал, формулы, необходимые схемы и основные выводы, высказать свою точку зрения по рассматриваемому вопросу.

Выбор варианта темы реферата студент производит по журналу присутствия.

### **Требования по оформлению реферата**

1. На титульном листе работы указать Ф.И.О., учебный шифр зачётной книжки, номер группы. Объем реферата 20...25 страниц.
2. Ответы на вопросы излагать чётко и исчерпывающе, приводить поясняющие схемы, эскизы, таблицы, графики, с соблюдением установленных ЕСКД изображений элементов схем.
3. Поясняющие формулы сопровождать четкими пояснениями и размерностями величин в них.
4. Содержание реферата:
  - 4.1. Титульный лист;
  - 4.2. Оглавление;
  - 4.3. Введение: литературный обзор, актуальность, новизна рассматриваемой темы, практическое значение, цели, задачи работы, предмет исследования;
  - 4.4. Основная часть: теоретическое обоснование темы, практическая часть (исследование), собственные материалы;
  - 4.5. Сравнение отечественных и зарубежных технологий, оборудования и решений;
  - 4.6. Заключение: выводы и рекомендации;
  - 4.7. Библиографический список (в алфавитном порядке по фамилии автора, с указанием названия книги, города издания, издательства, года издания, количества страниц).
  - 4.8. Приложения – наглядность (схемы, таблицы, рисунки, методические документы, инструкции, нормативные документы).
5. Оформление работы производится согласно требованиям методических указаний кафедры.

### **Темы рефератов**

1. Виды энергии; единицы измерения. Достоинства и недостатки различных видов энергии. Использование энергии в хозяйственной деятельности. Приборы учёта энергии.
2. Возобновляемые источники энергии, их описание и параметры. Технологические и экономические характеристики источников энергии. Примеры использования энергии различных источников.
3. Невозобновляемые источники энергии, их технические характеристики. Сравнительные достоинства и недостатки видов энергии.
4. Тепловые электростанции (ТЭС), структурная схема. Назначение отдельных элементов структуры, теплотехнические параметры. КПД ТЭС.
5. Структурная схема теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с конденсацией и отборами пара, назначение элементов структуры и описание их работы. Сезонная работа ТЭЦ; КПД станции.

6. Атомная электростанция (АЭС): одноконтурная, двухконтурная – структурные схемы, описать назначение и работу элементов АЭС. КПД станции.
7. Трёхконтурная АЭС: структурная схема, назначение и работа элементов, схемы, принцип работы станции, КПД. Перспективы атомной (ядерной) энергетики.
8. Газотурбинная электростанция (ГТЭС) (с парогазовыми установками): структурная схема, назначение и работа элементов схемы. КПД установки, сравнение с другими станциями.
9. Гидроаккумулирующая эл.станция (ГАЭС): эскиз сооружения, порядок работы. Генераторы электроэнергии ГАЭС, КПД. Сравнение с гидроэлектростанциями (ГЭС).
10. Ветроэлектростанции (ВЭС): принцип работы, конструкция. Структура электросхемы ВЭС, описание электрогенератора. Недостатки ВЭС.
11. Магнитогидродинамическая эл.станция (МГД-ЭС): принцип генерации электроэнергии; конструкция электрогенератора. Технологические параметры рабочего тела. Перспективы использования МГД-ЭС.
12. Теплоснабжение и горячее водоснабжение коммунально-бытовых потребителей: структурные схемы, назначение элементов схемы. Отопительные котельные, котлы (в т.ч. электрические). электронагреватели. Технические параметры и КПД установки.
13. Использование биомассы для выработки энергии. Схемы (эскизы) установок.
14. Энергосбережение в ЖКХ: повышение эффективности электробытовых приборов, отопления. Экономичные источники света. Инфракрасная термография элементов зданий и энергокоммуникаций.
15. Системы передачи электроэнергии, их структуры, конструктивные элементы. Потери энергии в линиях.
16. Электрические трансформаторы: назначение, принцип действия. Потери энергии в трансформаторах.
17. Схемы передачи тепловой энергии, элементы системы. Тепловая изоляция агрегатов и трубопроводов. Тепловые насосы. Вторичное использование тепла, пассивный (экономичный) дом.
18. Способы сохранения энергии: тепловой, электрической, химической и энергии других видов.
19. Учёт тепловой энергии, электроэнергии. Средства (приборы) учёта; коммерческий и технический учёт. Системы учёта расхода энергоресурсов (в ЖКХ и др.).
20. Сотовая (микро...) энергетика, её преимущества. Мини- теплоэлектростанции (ТЭС). Пиковые электрические нагрузки и их восполнение.
21. Виды преобразованной (производной) энергии, установки для преобразования. Синхронные электрогенераторы, принцип действия, основные конструктивные элементы, КПД современных электростанций.
22. Применение тепловизионного контроля при проведении обследований на наличие повреждений электрооборудования и зданий.
23. Автоматические системы контроля и учета электроэнергии.

### **Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Основная литература:

1. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : Новосибирский государственный

- технический университет, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91283.html>
2. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 32 с. — ISBN 978-5-98908-081-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22778.html>
  3. Безруких, П. П. Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям / П. П. Безруких. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. — 272 с. — ISBN 978-5-98420-016-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/3686.html>
  4. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 32 с. — ISBN 978-5-98908-081-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22778.html>

## **7. Оценочные средства**

### **Аттестационные вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России.
2. Энергетическая политика России. Энергоресурсы.
3. Органическое топливо: состав и характеристики. Неорганическое топливо. Ядерное топливо.
4. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
5. Основные понятия термодинамики.
6. Первый закон термодинамики.
7. Второй закон термодинамики.
8. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров.
9. Циклы энергетических установок. Цикл Карно.
10. Типы тепловых электростанций (ТЭС): конденсационные (КЭС, ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).
11. Простейшие принципиальные тепловые схемы электростанций.
12. Суточные и годовые графики тепловых и электрических нагрузок; выбор электростанций для их покрытия.
13. Потери и КПД тепловых электростанций на органическом топливе. Показатели тепловой экономичности теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).
14. Условия применимости схем отдельного и комбинированного энерго-снабжения.
15. Теплоснабжение.
16. Схемы отпуска от ТЭЦ пара и сетевой воды внешним потребителям.
17. Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций.
18. Газотурбинные и парогазовые установки ТЭС.

19. Когенерация.
20. Повышение экономичности комбинированных установок.
21. Дизельные электростанции.
22. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых электростанций.
23. Понятие о ядерных цепных реакциях.
24. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.
25. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов.
26. Реакторные установки двухконтурных АЭС.
27. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР).
28. Основы теплового расчета парогенератора с водо-водяным энергетическим реактором.
29. Атомные станции теплоснабжения (АСТ); реакторные установки для АСТ. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ).
30. Особенности паротурбинного цикла АЭС.

### **Образец задания к аттестации**

1-я рубежная аттестация по дисциплине «Общая энергетика»

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Вопросы:

1. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России.
2. Схемы отпуска от ТЭЦ пара и сетевой воды внешним потребителям.

### **Аттестационные вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Основные характеристики рек: расход воды, норма стока, работа водяного потока.
2. Гидроэнергетические установки.
3. Мировые гидроэнергоресурсы и гидроэнергоресурсы России.
4. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.
5. Классификация электрических сетей.
6. Номинальные напряжения электрических сетей.
7. Рабочие режимы работы электрических сетей.
8. Основы процесса производства электрической энергии.
9. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.
10. Основные сведения о конструкции воздушных линий.
11. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.
12. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.
13. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: солнечные, ветровые, геотермальные, волновые.
14. Принципиальные способы использования возобновляемой энергии.

15. Типы установок по использованию возобновляемой энергии: солнечные электростанции, геотермальные тепловые электростанции, ветроэнергетические установки.
16. Запасы энергоресурсов, возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.

### **Образец задания к аттестации**

2-я рубежная аттестация по дисциплине «Общая энергетика»

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Вопросы:

1. Основные характеристики рек: расход воды, норма стока, работа водяного потока.
2. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

### **Вопросы к зачету**

1. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) России.
2. Энергетическая политика России. Энергоресурсы.
3. Органическое топливо: состав и характеристики. Неорганическое топливо. Ядерное топливо.
4. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
5. Основные понятия термодинамики.
6. Первый закон термодинамики.
7. Второй закон термодинамики.
8. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров.
9. Циклы энергетических установок. Цикл Карно.
10. Типы тепловых электростанций (ТЭС): конденсационные (КЭС, ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).
11. Простейшие принципиальные тепловые схемы электростанций.
12. Суточные и годовые графики тепловых и электрических нагрузок; выбор электростанций для их покрытия.
13. Потери и КПД тепловых электростанций на органическом топливе. Показатели тепловой экономичности теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).
14. Условия применимости схем раздельного и комбинированного энерго-снабжения.
15. Теплоснабжение.
16. Схемы отпуска от ТЭЦ пара и сетевой воды внешним потребителям.
17. Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций.
18. Газотурбинные и парогазовые установки ТЭС.
19. Когенерация.
20. Повышение экономичности комбинированных установок.
21. Дизельные электростанции.
22. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых электростанций.

23. Понятие о ядерных цепных реакциях.
24. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.
25. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов.
26. Реакторные установки двухконтурных АЭС.
27. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (ВТГР).
28. Основы теплового расчета парогенератора с водо-водяным энергетическим реактором.
29. Атомные станции теплоснабжения (АСТ); реакторные установки для АСТ. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ).
30. Особенности паротурбинного цикла АЭС.
31. Основные характеристики рек: расход воды, норма стока, работа водяного потока.
32. Гидроэнергетические установки.
33. Мировые гидроэнергоресурсы и гидроэнергоресурсы России.
34. Преимущества объединенных электроэнергетических систем.
35. Классификация электрических сетей.
36. Номинальные напряжения электрических сетей.
37. Рабочие режимы работы электрических сетей.
38. Основы процесса производства электрической энергии.
39. Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.
40. Основные сведения о конструкции воздушных линий.
41. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.
42. Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.
43. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: солнечные, ветровые, геотермальные, волновые.
44. Принципиальные способы использования возобновляемой энергии.
45. Типы установок по использованию возобновляемой энергии: солнечные электростанции, геотермальные тепловые электростанции, ветроэнергетические установки.
46. Запасы энергоресурсов, возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.

**(Образец билета к зачету)**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «*Общая энергетика*»

Институт *энергетики* специальность *АНП-19* семестр   1



1. Элементарные основы электромеханики.
2. Основные законы электротехники.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Германович, В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-94387-852-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28775.html>
2. Фетисов, И. Н. Энергия электрического поля : методические указания / И. Н. Фетисов ; под редакцией Е. В. Смирнов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 28 с. — ISBN 978-5-7038-3995-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31660.html>
3. Определение порядка, константы скорости и энергии активации элементарных реакций : учебное пособие / Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Князев [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 87 с. — ISBN 978-5-7882-1681-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62514.html>
4. Дидиков, А. Е. Теория и практика применения возобновляемых источников энергии. Система компетентностно-ориентированных заданий : учебно-методическое пособие / А. Е. Дидиков. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 55 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68175.html>
5. Климов, Г. М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (газогидраты естественного газа) : учебно-методическое пособие / Г. М. Климов, А. М. Климов. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 29 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80911.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Ким, К. К. Электромеханические генераторы тепловой энергии : монография / К. К. Ким, С. Н. Иванов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 289 с. — ISBN 978-5-4486-0578-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85859.html>

2. Цветков, О. Б. Энерго- и экологически эффективные технологии генерации холода и теплоты : монография / О. Б. Цветков, А. В. Бараненко, Ю. А. Лаптев. — Санкт-Петербург : Страта, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-6040399-0-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88771.html>
3. Прокопова, Л. В. Экологические проблемы при производстве электрической и тепловой энергии : практикум / Л. В. Прокопова, Ю. В. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102496.html>
4. Волков, Ю. В. Датчики для измерений при производстве электрической и тепловой энергии : учебное пособие / Ю. В. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-91646-188-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102408.html>

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

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».

#### **Лист согласования**

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры «ЭЭП»

/Магомадов Р.А-М./

**Согласовано:**

Зав. выпуск.каф. «ЭЭП»

/Магомадов Р.А-М./

Директор ДУМР

/Магомаева М.А./