

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

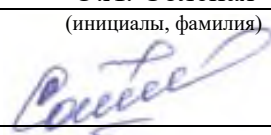
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

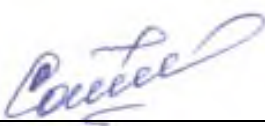
«Общая энергетика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	13.03.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составила

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Я. Солёная
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» июня 2024 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

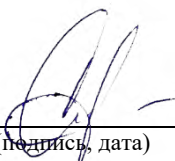
к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Общая энергетика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией»

ПК-5 «Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями электроэнергетической отрасли, рациональным использованием энергоресурсов при проектировании систем электроснабжения и использовании энергосберегающих мероприятий на электроэнергетических объектах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является знакомство со структурой электроэнергетической системы, основным оборудованием и технологиями производства энергии, формирование знаний в области энергосбережения и энергоэффективности, навыков и умений по рациональному использованию энергетических ресурсов, изучение особенностей выработки, транспортировки и потребления энергоресурсов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	ПК-3.Д.6 определяет параметры элементов объектов профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы	ПК-5.Д.1 анализирует зависимости между параметрами и характеристиками компонентов электроэнергетической системы

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Электротехника.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Электроснабжение;
- Электромагнитная совместимость в электроэнергетике;
- Основы теории переходных процессов в электрических системах;
- Электрические системы и сети;
- Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	6	6
Аудиторные занятия, всего час.	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	6	6
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	6	6
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	96	96
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Основные положения курса. Структура электроэнергетической отрасли России. Тема 1.1. Характеристика ТЭК России. Сквозные цифровые технологии в электроэнергетике. SCADA-системы. Тема 1.2. Современное генерирующее оборудование. Показатели энергетической эффективности. Тема 1.3. Надежность функционирования электроэнергетической отрасли.	2				32
Раздел 2. Децентрализованная энергетика. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Тема 2.1. Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов. Типы гидроэнергетических установок Тема 2.2. Солнечная энергетика. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Тема 2.3. Приливные и волновые электростанции Тема 2.4. Ядерная энергетика.	2	4			32

Раздел 3. Энергосбережение в электроустановках. Тема 3.1. Показатели качества электрической энергии. Тема 3.2. Вопросы энергосбережения при разработке систем электроснабжения. Тема 3.3. Компенсация реактивной мощности. Тема 3.4. Энергосбережение в осветительных установках. Тема 3.5. Энергосбережение в трансформаторных установках.	2	2			32
Итого в семестре:	6	6			96
Итого	6	6	0	0	96

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<p>Основные положения курса. Структура электроэнергетической отрасли России.</p> <p>Тема 1.1. Характеристика ТЭК России. Сквозные цифровые технологии в электроэнергетике.</p> <p>Энергетические потребности общества. Топливо-энергетический комплекс России. Единая электроэнергетическая система страны. Законодательные основания цифровизации. Современное состояние энергетических ресурсов страны. Блокчейн в электроэнергетике. Цифровые подстанции и цифровые двойники.</p> <p>Тема 1.2. Современное генерирующее оборудование. Показатели энергетической эффективности.</p> <p>Конструкции синхронных генераторов. Принцип действия синхронных генераторов. Типы турбо- и гидрогенераторов по мощностям и способам охлаждения. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Системы возбуждения генераторов Совершенствование изоляции обмоток синхронных генераторов. Характеристики генераторов, работающих на автономную сеть.</p> <p>Тема 1.3. Надежность функционирования электроэнергетической отрасли.</p> <p>Понятие надежности. Основные показатели.</p>
Раздел 2	<p>Децентрализованная энергетика. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)</p> <p>Тема 2.1. Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов. Типы гидроэнергетических установок.</p> <p>Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок Основные схемы использования водной энергии. Регулирование стока реки водохранилищем. Гидроэлектростанции и их энергетическое оборудование. Мощность ГЭС и выработка энергии. Гидротехнические сооружения ГЭС. Гидроаккумулирующие электростанции.</p> <p>Тема 2.2. Солнечная энергетика. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика</p> <p>Принцип работы солнечных энергетических установок. Классификация. Реализованные проекты. Классификация, типы ветротурбин. Определение коэффициента использования ветра. Особенности конструкций</p>

	<p>ветрогенераторов. Цифровые технологии при проектировании СЭС и ВЭС.</p> <p>Тема 2.3. Приливные и волновые электростанции Принцип работы приливных и волновых электростанций. Преимущества и недостатки. Конструктивные решения. Оборудование. Реализованные проекты и перспективы. Цифровые технологии при проектировании ГЭС.</p> <p>Тема 2.4. Ядерная энергетика Основы построения ядерной энергетике. Типы реакторов АЭС. Перспективы развития АЭС. Цифровые технологии при проектировании АЭС.</p>
Раздел 3	<p>Раздел 3. Энергосбережение в электроустановках.</p> <p>Тема 3.1. Показатели качества электрической энергии. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Влияние качества электроэнергии на функционирование технических средств. Технические средства контроля качества электроэнергии. Обеспечение качества электроэнергии.</p> <p>Тема 3.2. Вопросы энергосбережения при разработке систем электроснабжения. Категории надежности электроприемников. Графики нагрузки. Виды конфигурации электрической сети. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии. Накопители энергии.</p> <p>Тема 3.3. Компенсация реактивной мощности. Типы компенсирующих устройств. Продольная и поперечная компенсация.</p> <p>Тема 3.4. Энергосбережение в осветительных установках. Типы светильников. Показатели качества осветительных установок.</p> <p>Тема 3.5. Энергосбережение в трансформаторных установках. Выбор мощности силовых трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов на общую нагрузку. Резервирование.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Методика определения мощности малой ГЭС	Решение ситуационных задач	2	2	2
2	Методика определения мощности ветровой электростанции	Решение ситуационных задач	2	2	2
3	Методика определения потерь электроэнергии	Решение ситуационных задач	2	2	3
Всего			6	6	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	30	30
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
Всего:	96	96

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Солёный С.В., Чернышева О.Б. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии: учеб. пособие. – СПб.: ГУАП, 2020. – 121с.	50

https://znanium.com/catalog/product/1863387	Полищук, В. И. Общая энергетика : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1039242. - ISBN 978-5-16-015508-1. - Текст : электронный. -	-
https://znanium.com/catalog/product/1870845	Куликова, Л. В. Общая энергетика : учебное пособие / Л. В. Куликова, О. Н. Дробязко. - 2-е изд. перераб. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 178 с. - ISBN 978-5-4499-1475-0. - Текст : электронный.	-
URL: https://znanium.com/catalog/product/1836510	Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин ; под. ред. д. т. н., проф. Е. В. Барочкина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0759-5.	-

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
URL:http://194.226.30/32/book.htm	Библиотека Администрации Президента РФ [Электронный ресурс]
URL:http://imin.urc.ac.ru	Виртуальные библиотеки [Электронный ресурс].
URL:http://www.rsl.ru	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://web.ido.ru	Электронная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
http://window.edu.ru/	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	31-04

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для дифф. зачета	Код индикатора
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация электрических сетей по режимам работы нейтрали трансформаторов. 2. Чем обусловлена необходимость обеспечения баланса генерируемой и потребляемой мощностей? 3. Показатели, характеризующие приемники электрической энергии. 4. Основные мероприятия по снижению потерь мощности на корону. 5. Категории потребителей по степени надежности электроснабжения. 	ПК-3.Д.6

	<p>6. Как учитывается требуемый уровень надежности электроснабжения при выборе схемы электрической сети?</p> <p>7. Условия параллельной работы трансформаторов.</p> <p>8. Методы определения потерь электроэнергии.</p> <p>9. Методы снижения потерь мощности и электроэнергии в электроэнергетических системах.</p> <p>10. Требования к схемам электроснабжения и устройствам автоматики потребителей электрической энергии в зависимости от их категории надежности.</p>	
	<p>11. Охарактеризуйте понятие энергетической системы.</p> <p>12. Перечислите основные компоненты энергетической системы и опишите их функционал.</p> <p>13. Что понимается под установившимся режимом электрической системы?</p> <p>14. Назначение и типы электрических станций и подстанций.</p> <p>15. Классификация потребителей электрической энергии по категориям надёжности питания.</p> <p>16. Перечислите элементы конструкции ВЛЭП и КЛЭП.</p> <p>17. Охарактеризуйте понятие пропускной способности ЛЭП.</p> <p>18. Что называется коронированием ЛЭП?</p> <p>19. Режимы работы электроэнергетической системы.</p> <p>20. Способы регулирования частоты и мощности в энергосистеме.</p> <p>21. Основное оборудование и принцип работы атомной электростанции.</p> <p>22. Виды атомных реакторов.</p> <p>23. Тепловые электрические станции. Принцип работы и условия применения.</p> <p>24. Геотермальные источники энергии. Принцип работы и условия применения.</p> <p>25. Гидроэлектростанции. Принцип работы и условия применения.</p> <p>26. Солнечная энергетика. Принцип работы и условия применения.</p> <p>27. Приливные электростанции. Принцип работы и условия применения.</p> <p>28. Ветроэнергетика. Принцип работы и условия применения.</p> <p>29. Тригенерация. Принцип работы и условия применения.</p> <p>30. Применение энергоэффективных технологий на основе цикла Ренкина.</p> <p>31. Коммутационные и защитные аппараты высокого напряжения.</p> <p>32. Регулирование частоты и мощности в энергосистеме.</p> <p>33. Охарактеризуйте понятие селективности автоматических средств защиты, применяющихся в электроэнергетических системах.</p> <p>34. Принцип действия и особенности применения автоматики АПВ, АВР, АЧР.</p> <p>35. Особенности параллельной работы электрических станций на общую нагрузку.</p> <p>36. Ряд номинальных напряжений.</p> <p>37. Какое напряжение называют номинальным напряжением?</p> <p>38. Виды конфигурации схем электроснабжения. Достоинства и недостатки.</p> <p>39. Резервирование в системах энергоснабжения.</p> <p>40. Графики нагрузок электроприемников.</p>	ПК-5.Д.1

	41. Качество электроэнергии и способы его обеспечения. 42. Показатели качества электрической энергии. 43. От чего зависят потери мощности на корону? 44. Виды и принцип действия компенсирующих устройств. 45. Назовите основные технико-экономические показатели электрической сети, поясните их экономический смысл. 46. Типы трансформаторных подстанций. 47. Способы и средства регулирования напряжения в электрических системах. 48. Технологии SmartGrid в энергетике. 49. Современные композитные провода и кабели. 50. Структура АСКУЭ и ЛОСОД. 51. Технология гибких линий электропередачи (FACTS – Flexible AC Transmission Systems). 52. Автоматизированные системы диспетчерского управления в электроэнергетике. 53. Технология LoRaWAN в электроэнергетике. Преимущества и недостатки. 54. Технологии работы с большими данными в электроэнергетике. 55. Интернет энергии. 56. Назначение и принцип действия реклоузеров. 57. Применение SCADA-систем в энергетике. 58. Цифровая подстанция. 59. Что такое когенерация? 60. Что такое тригенерация?	
--	---	--

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	При больших расходах воды в реке и малых уклонах ее свободной поверхности используется: Выберите один ответ. а. плотинная схема б. деривационная в. русловая г. плотинно-деривационная	ПК-3.Д.6
2	Укажите, реактор какого типа существует? Выберите один ответ. а. ВВЭР-1100 б. БН-800 в. РБМК-1200 г. ВВЭР-700	

3	<p>Основными преимуществами возобновляемых источников энергии являются:</p> <p>Выберите все правильные ответы.</p> <ol style="list-style-type: none"> неисчерпаемость; экологическая чистота; дешевизна; возможность получения как электроэнергии, так и тепла. 	
4	<p>К основным направлениям производства энергетического топлива из отходов лесопереработки относятся:</p> <p>Выберите все правильные ответы.</p> <ol style="list-style-type: none"> гидролиз с получением спиртов; анаэробное сбраживание; получение синтетической нефти; термическое растворение; пиролиз с получением пиролитического топлива и газа. 	
5	<p>Установите соответствие между типами запасов глубинного тепла Земли и их характеристиками:</p> <p><u>Тип запасов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Геотермальные Парогидротермальные Петротермальные <p><u>Характеристика:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> тепло сухих горных пород месторождения горячей воды с температурой от 20 °С до 100 °С месторождения пароводяной смеси и пара с температурой от 100..120 °С до 250 °С 	
6	<p>Установите соответствие между типом реактора и его принципиальной схемой:</p> <p><u>Тип реактора:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ВВЭР РБМК БН <p><u>Схема реакторной установки:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Трехконтурная одноконтурные и двухконтурные одноконтурная двухконтурная двух- и трехконтурные 	
7	<p>Векторная диаграмма, характеризующая режим ветра в данном месте по многолетним наблюдениям и выглядящая как многоугольник, у которого длины лучей, расходящихся от центра диаграммы в разных направлениях, пропорциональны повторяемости ветров этих направлений, называется _____ ветров.</p> <p>Вставьте пропущенное слово.</p>	
8	<p>Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли называется _____.</p> <p>Вставьте пропущенное слово.</p>	
9	<p>Что такое солнечно-топливная электростанция?</p>	

10	Что такое условное топливо?	
11	Текущее состояние ядерного реактора можно охарактеризовать эффективным коэффициентом размножения нейтронов k или реактивностью ρ . Что происходит, когда $k=1$, а $\rho=0$? Выберите один ответ. а. реактор выключен б. реакция затухает, реактор – подкритичен в. цепная реакция нарастает во времени, реактор находится в надкритичном состоянии г. число делений ядер постоянно, реактор находится в стабильном критическом состоянии	ПК-5.Д.1
12	Укажите тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море на расстоянии 10 - 60 километров от берега. Выберите один ответ: а. шельфовая ветряная электростанция б. наземная ветряная электростанция в. ветряная электростанция г. прибрежная ветряная электростанция	
13	Основные направления использования солнечной энергии: Выберите все правильные ответы. а. получение тепловой энергии; б. прямое преобразование ее в механическую энергию; в. преобразование ее в электрическую энергию; г. преобразование ее в химическую энергию.	
14	По виду энергии вторичные энергетические ресурсы разделяются на следующие группы: Выберите все правильные ответы. а. топливные (горючие); б. тепловые; в. электрические; г. химические; д. биологические; е. ресурсы с избыточным давлением.	
15	Установите соответствие между типом ГЭС и его мощностью: <u>Тип ГЭС:</u> 1. мини-ГЭС 2. малые ГЭС 3. крупные ГЭС 4. микро-ГЭС <u>Мощность:</u> а. мощность от 10 МВт и выше б. мощность от 100 кВт до 1 МВт в. мощность менее 100 кВт г. мощность от 1 до 10 МВт	
16	Установите соответствие между типом электростанции и его назначением: <u>Тип электростанции:</u> 1. районные электростанции 2. промышленные электростанции 3. паротурбинные электростанции 4. газотурбинные тепловые электростанции	

	<p><u>Назначение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Электростанции, обслуживающие тепловой и электрической энергией конкретные производственные предприятия или их комплекс b. Электростанции, которые оснащаются паротурбинными установками (ПТУ), которые для преобразования тепловой энергии в механическую используют самую сложную, самую мощную и чрезвычайно совершенную энергетическую машину - паровую турбину c. Электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района (промышленные предприятия, транспорт, население и т.д.) d. Электростанции, которые оснащаются газотурбинными установками (ГТУ), работающими на газообразном или, в крайнем случае, жидком (дизельном) топливе 	
17	<p>Машина, переносящая теплоту с более высокого на более низкий температурный уровень, затрачивающая при этом меньшее количество энергии, чем переносимая тепловая энергия, называется _____.</p> <p>Вставьте пропущенные слова.</p>	
18	<p>На тепловых электростанциях в электроэнергию преобразуется теплота, выделяющаяся при _____ топлива.</p> <p>Вставьте пропущенное слово.</p>	
19	<p>Перечислите факторы неблагоприятного воздействия ветроэнергетики на окружающую среду.</p>	
20	<p>Установите правильную последовательность определения термического КПД идеальных циклов ДВС:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. установление характеристик цикла; b. определение количества подведенной и отведенной теплоты; c. определение КПД цикла; d. определение температуры рабочего тела в характерных точках цикла. 	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Методы снижения потерь мощности и электроэнергии в электроэнергетических системах

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Лекционный материал в полном объеме излагается в лекционной аудитории согласно расписанию. Для более полного и глубокого ознакомления студентов с материалами лекции, ее электронная версия размещается в Личном кабинете в разделе «Материалы».

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

1. Все студенты должны быть ознакомлены с темами практических занятий, приведенными в таблице 5.
2. Практические занятия целесообразно проводить по темам, предварительно изученными студентами на лекциях или самостоятельно.
3. На практических занятиях предусматривается проведение расчетов по тематикам дисциплины, обсуждение вариантов решения рассматриваемой проблемы и задачи, оценка рациональности использования выбранного решения.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью тестов, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля сообщаются студентам непосредственно на следующем занятии.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации. При непрохождении текущего контроля студенту ставится оценка «неудовлетворительно».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой