

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)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая энергетика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	13.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности/ специализации	Цифровая энергетика
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

О.Б. Чернышева

(инициалы, фамилия)

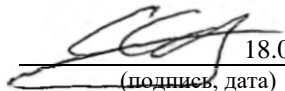
Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

К.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Общая энергетика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности/специализации «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 генерацией, передачей и использованием электрической энергии как от традиционных, так и возобновляемых источников энергии.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- получение студентами необходимых знаний о различных видах источников энергии и теоретических основ преобразования тепловой и механической энергии в электрическую в энергетических установках промышленных объектов и электростанциях различного типа;
- знакомство с основными типами и принципами работы энергетического оборудования, в том числе работающего на базе возобновляемых источников энергии, а также основ проектирования и эксплуатации этого оборудования.

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 в различных режимах работы
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;
- Математика;
- Электротехника;
- Информатика;
- Информационные технологии;
- Материаловедение;
- Электроника;

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

- Информационные технологии и системы в электромеханике и электроэнергетике;
- Электрический привод;
- Электрические системы и сети;
- Электрические станции и подстанции;
- Электромагнитная совместимость в электроэнергетике;
- Математические методы исследований.

### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	38	38
<b>Вид промежуточной аттестации: дифф. зачет</b>	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

### 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. Современная инновационно-технологическая энергетика Тема 1.1. Характеристика ТЭК России. Сквозные цифровые технологии в электроэнергетике. Тема 1.2. Современное генерирующее оборудование	2	2			10

Раздел 2. Децентрализованная энергетика. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) Тема 2.1. Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов. Типы гидроэнергетических установок Тема 2.2. Солнечная энергетика. Ветроэнергетика. Тема 2.3. Приливные и волновые электростанции Тема 2.4. Ядерная энергетика. Тема 2.5. Водородная энергетика. Тема 2.6. Геотермальная энергетика	12	12			20
Раздел 3 Надежность функционирования электроэнергетической отрасли Тема 3.1. Понятие надежности. Основные показатели. Тема 3.2. Качество электроэнергии в системах электроснабжения.	3	3			8
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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
<b>Раздел 1</b>	Современная инновационно-технологическая энергетика Тема 1.1. Характеристика ТЭК России Энергетические потребности общества. Топливо-энергетический комплекс России. Единая электроэнергетическая система страны. Современное состояние энергетических ресурсов страны. Цифровые подстанции и цифровые двойники. Тема 1.2. Современное генерирующее оборудование Принцип действия синхронных генераторов.
<b>Раздел 2</b>	Децентрализованная энергетика. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) Тема 2.1. Гидроэнергетика. Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок. Основные схемы использования водной энергии. Регулирование стока реки водохранилищем. Гидроэлектростанции и их энергетическое оборудование. Мощность ГЭС и выработка энергии. Гидроаккумулирующие электростанции. Тема 2.2. Солнечная энергетика. Принцип работы солнечных энергетических установок.

	<p>Тема 2.3. Приливные и волновые электростанции Принцип работы приливных и волновых электростанций. Преимущества и недостатки.. Цифровые технологии при проектировании ГЭС.</p> <p>Тема 2.4. Ядерная энергетика Основы построения ядерной энергетики. Типы реакторов АЭС. Перспективы развития АЭС. Цифровые двойники. Цифровые технологии при проектировании АЭС.</p> <p>Тема 2.5. Водородная энергетика Основы водородной энергетики. Перспективы водородной энергетики.</p> <p>Тема 2.6. Геотермальная энергетика. Основные понятия и принцип функционирования геотермальных электростанций.</p>
<b>Раздел 3</b>	<p>Надежность функционирования электроэнергетической отрасли</p> <p>Тема 3.1. Понятие надежности применительно к энергетике. Основные показатели.</p> <p>Тема 3.2 Качество электрической энергии. Показатели качества электроэнергии.</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
<b>Семестр 5</b>					
1	Энергосбережение ресурсов в быту. Энергетический паспорт жилого помещения	Решение типовых задач	2	2	Раздел 1
2	Определение потенциальных ресурсов рек	Решение типовых задач	4	4	Раздел 2
3	Расчет параметров ветроэнергетической установки	Решение типовых задач	4	4	Раздел 2
4	Расчет гелиоэнергетической установки	Решение типовых задач	4	4	Раздел 2
5	Интеллектуальные приборы учета электроэнергии.	Ситуационные задачи	3	3	Раздел 3
<b>Всего</b>			<b>17</b>	<b>17</b>	

#### 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. Выполнение курсового проекта/ 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)	18	18
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
620 В 64	Возобновляемые и нетрадиционные и источники энергии: учеб. пособие. – СПб.: ГУАП, 2020. – 121с.	5
620 Ч 49	Чернышева О.Б. Общая энергетика: учеб. пособие / О.Б. Чернышева, С.Ю. Лач. – СПб.: ГУАП, 2024. – 144 с.	10
620 Л 31	Лач С.Ю., Чернышева О.Б. Исследование энергетических объектов: учеб.-метод. пособие /	10



	С.Ю. Лач, ОБ. Чернышева. – СПб, ГУАП, 2024. – 96 с.	
URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/238397">https://e.lanbook.com/book/238397</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Кутепов, А. Г. Общая энергетика. Конспект лекций: учебное пособие / А. Г. Кутепов. — Москва: МИСИС, 2021. — 133 с. — ISBN 978-5-907227-84-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	
URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/499721">https://e.lanbook.com/book/499721</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. — 4-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-9729-2215-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	

#### 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»

<u>URL адрес</u>	<u>Наименование</u>
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

#### 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
1	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
2	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
3	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию

	Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23).
4	Браузер для работы в Интернете Яндекс Браузер (лицензии GPL/LGPL/MPL).

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

URL адрес	Наименование
<a href="https://lib.guap.ru">https://lib.guap.ru</a> .	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru">https://lib.guap.ru</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
<a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России ( <a href="http://elsau.ru/suai">http://elsau.ru/suai</a> ), доступ по IP-адресам ГУАП
<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>	ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ), свободный доступ

## 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: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	21-21 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

## 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 связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

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

Вопросы для дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов для дифф. зачета	Код индикатора
1	Опишите основные компоненты электроэнергетической системы.	ПК-3.Д.6
2	Опишите компоненты системы электроснабжения.	
3	Охарактеризуйте понятие «топливно-энергетический комплекс». Приведите примеры.	
4	Охарактеризуйте виды вторичных энергоресурсов	
	Охарактеризуйте виды первичных энергоресурсов.	
5	Какие виды энергии являются основными на современном этапе?	
6	Охарактеризуйте требования, предъявляемые к энергоснабжению	
7	Опишите различия в централизованном и децентрализованном энергоснабжении.	
8	Перечислите традиционные первичные источники энергии.	
9	Охарактеризуйте нетрадиционные источники энергии.	
10	Опишите типы тепловых электростанций по виду топлива. Их достоинства и недостатки.	
11	Сформулируйте отличия между КЭС и ТЭЦ.	
12	Сформулируйте условия для сооружения ТЭЦ.	
13	Опишите, что такое теплосиловая установка.	
14	Сформулируйте принцип работы ядерного реактора на тепловых нейтронах (кратко: как выделяется тепло и что его отводит).	
15	Опишите назначение стержней управления и защиты в активной зоне реактора.	
16	Охарактеризуйте основные преимущества атомных электростанций (АЭС) по сравнению с тепловыми электростанциями (ТЭС), работающими на угле или газе.	
17	Сформулируйте, что такое цепная ядерная реакция деления и какое условие необходимо для ее поддержания.	
18	Опишите, для чего нужен теплоноситель в ядерном реакторе и какие вещества могут выполнять эту роль.	
19	Охарактеризуйте главную проблему, связанную с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ).	
20	Сформулируйте, что означает термин «радиоактивный распад» и почему он важен для работы АЭС.	
21	Опишите общее устройство плотины гидроэлектростанции (ГЭС) и её основную функцию.	
22	Сформулируйте, за счет какой энергии воды вращается турбина ГЭС	
23	Охарактеризуйте преимущества ГЭС перед тепловыми электростанциями (по надежности и возобновляемости	

	ресурса).	
24	Опишите, что такое «нижний бьеф» и «верхний бьеф» гидроэлектростанции.	
25	Сформулируйте главные экологические проблемы, возникающие при строительстве крупных ГЭС.	
26	Опишите, как ветер заставляет вращаться лопасти ветрогенератора и что происходит внутри генератора.	
27	Сформулируйте, почему ветряные электростанции нельзя строить везде, а только в специально выбранных местах.	
28	Охарактеризуйте два основных типа современных ветрогенераторов.	
29	Опишите, какое влияние может оказывать ветропарк на перелетных птиц.	
30	Сформулируйте, что означает проблема «прерывистости» (непостоянства) ветроэнергетики и пути ее решения.	
31	Сформулируйте основной источник тепла для геотермальных электростанций (за счет чего нагревается вода или пар под землей).	
32	Опишите принцип работы геотермальной станции с прямым использованием сухого пара.	
33	Охарактеризуйте главное преимущество геотермальной энергетики перед солнечной и ветровой с точки зрения стабильности выработки.	
34	Сформулируйте, что такое «геотермальный цикл».	
35	Опишите основные экологические проблемы геотермальных станций (выбросы газов из скважин, сейсмичность, загрязнение воды).	
36	Опишите устройство и базовый принцип работы топливного элемента	
37	Опишите, почему водород называют «энергоносителем», а не первичным источником энергии.	
38	Опишите главные технические проблемы, связанные с хранением и транспортировкой водорода.	
39	Опишите отличия гидро- и турбогенераторов.	ПК-5.Д.1
40	Объясните причины снижения доли «малой энергетики» в 60-80 годы двадцатого века.	
41	Опишите виды турбин, используемых на малых ГЭС.	
42	В чем основное преимущество водорода перед другими видами топлива?	
43	Опишите, что такое энергосистема.	
44	Сформулируйте цель объединения электростанций в энергосистему?	
45	Сформулируйте определения следующих понятий: электроустановка, электрическая станция, подстанция, электрическая сеть.	
46	Сформулируйте требования, которым должны удовлетворять системы электроснабжения и их элементы?	
47	Охарактеризуйте причины роста интереса к «малой энергетике» в настоящее время.	
48	Оцените потенциал малых ГЭС в России.	
49	Опишите способы преобразования солнечной энергии в	

	электрическую.	
50	Перечислите известные вам виды биотоплива.	
51	Охарактеризуйте понятие «качество электроэнергии».	
52	Охарактеризуйте понятие «энергосберегающие технологии». Приведите примеры.	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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
<p><b>1 тип.</b> Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>		
1	Рабочим телом в одноконтурной системе энергоблока атомной электростанции является: а. вода б. жидкий натрий с. жидкий калий д. пар	ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1
2	Текущее состояние ядерного реактора можно охарактеризовать эффективным коэффициентом размножения нейтронов $k$ или реактивностью $\rho$ . Что происходит, когда $k=1$ , а $\rho=0$ ? а. реактор выключен б. реакция затухает, реактор – подкритичен с. цепная реакция нарастает во времени, реактор находится в надкритичном состоянии д. число делений ядер постоянно, реактор находится в стабильном критическом состоянии	ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1
<p><b>2 тип.</b> Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p>		
3	Основные направления использования солнечной энергии: а. получение тепловой энергии; б. прямое преобразование ее в механическую энергию; с. преобразование ее в электрическую энергию; д. преобразование ее в химическую энергию.	ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1
4	Основными преимуществами возобновляемых источников энергии являются:	ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1

	<p>Выберите все правильные ответы.</p> <p>а. неисчерпаемость; б. экологическая чистота; с. дешевизна; д. возможность получения как электроэнергии, так и тепла.</p>																			
<p><b>3 тип.</b> Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p>																				
5	<p>Установите соответствие между типом ГЭС и его мощностью:</p> <table><tr><td>Тип ГЭС:</td><td>Мощность:</td></tr><tr><td>А. мини-ГЭС</td><td>1. мощность от 10 МВт и выше</td></tr><tr><td>Б. малые ГЭС</td><td>2. мощность от 100 кВт до 1 МВт</td></tr><tr><td>В. крупные ГЭС</td><td>3. мощность менее 100 кВт</td></tr><tr><td>Г. микро-ГЭС</td><td>4. мощность от 1 до 10 МВт</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Тип ГЭС:	Мощность:	А. мини-ГЭС	1. мощность от 10 МВт и выше	Б. малые ГЭС	2. мощность от 100 кВт до 1 МВт	В. крупные ГЭС	3. мощность менее 100 кВт	Г. микро-ГЭС	4. мощность от 1 до 10 МВт	А	Б	В	Г					ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1
Тип ГЭС:	Мощность:																			
А. мини-ГЭС	1. мощность от 10 МВт и выше																			
Б. малые ГЭС	2. мощность от 100 кВт до 1 МВт																			
В. крупные ГЭС	3. мощность менее 100 кВт																			
Г. микро-ГЭС	4. мощность от 1 до 10 МВт																			
А	Б	В	Г																	
6	<p>Установите соответствие между типом электростанции и источником энергии:</p> <table><tr><td>Тип ЭС:</td><td>Источник энергии:</td></tr><tr><td>А. солнечные ЭС</td><td>1. тепло недр Земли</td></tr><tr><td>Б. ветряные ЭС</td><td>2. солнечное излучение</td></tr><tr><td>В. геотермальные ЭС</td><td>3. энергия ветрового потока</td></tr><tr><td>Г. атомные ЭС</td><td>4. энергия деления ядер</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Тип ЭС:	Источник энергии:	А. солнечные ЭС	1. тепло недр Земли	Б. ветряные ЭС	2. солнечное излучение	В. геотермальные ЭС	3. энергия ветрового потока	Г. атомные ЭС	4. энергия деления ядер	А	Б	В	Г					ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1
Тип ЭС:	Источник энергии:																			
А. солнечные ЭС	1. тепло недр Земли																			
Б. ветряные ЭС	2. солнечное излучение																			
В. геотермальные ЭС	3. энергия ветрового потока																			
Г. атомные ЭС	4. энергия деления ядер																			
А	Б	В	Г																	
<p><b>4 тип.</b> Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p>																				
7	<p>Установите правильную последовательность определения термического КПД идеальных циклов ДВС:</p> <p>а. установление характеристик цикла; б. определение количества подведенной и отведенной теплоты; с. определение КПД цикла; д. определение температуры рабочего тела в характерных точках цикла.</p>	ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1																		

8	Установите правильную последовательность подключения оборудования при электроснабжении конечного потребителя от солнечной электростанции: а. счетчик; б. АКБ / контроллер заряда/разряда АКБ; с. инвертор; д. солнечные панели; е. потребители.	
<b>5 тип.</b> Задание открытого типа с развернутым ответом Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ или напишите пропущенное слово/словосочетание		
9	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.	ПК-3.Д.6 ПК-5.Д.1
10	Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли называется ветровым _____.	

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.

**1-й тип.** Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

**2-й тип.** Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

**3-й тип.** Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

**4-й тип.** Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

**5-й тип.** Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.

Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла.

Если допущена одна ошибка\неточность\ответ правильный, но не полный – 1 балл.

Если допущено более 1 ошибки\ответ неправильный\ответ отсутствует – 0



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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Учебным планом не предусмотрено

11.3. 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. Структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы.

В ее состав входят:

- формулировка темы, целей и задач занятия;
- обоснование значимости темы для профессиональной подготовки;
- связь с другими разделами курса;
- изложение теоретических основ;
- разъяснение методов и приёмов выполнения заданий;
- требования к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности;
- проверка готовности студентов;
- пробное выполнение заданий;
- указания по самоконтролю.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Она может сопровождаться:

- дополнительные разъяснения по ходу работы;
- устранение затруднений;
- текущий контроль и оценка результатов;
- поддержка работоспособности технических средств;
- ответы на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение итогов занятия (анализ успехов и недочётов);
- оценка работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы;
- рекомендации по устранению пробелов в знаниях и навыках;
- сбор отчётов для проверки;
- информация о подготовке к следующему занятию (включая список литературы).

Вводная и заключительная части практического занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. 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.

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

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. 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.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по материалам лекций;
- устный опрос по практическим занятиям;
- письменный опрос по вопросам практического занятия;
- письменный опрос в форме тестирования.

В течение семестра обучающиеся загружают в ЭИОС ГУАП отчётные материалы, в соответствии с установленными НПР требованиями и методами проведения ТКУ, а НПР оценивают загруженные материалы. Оценка, сделанная НПР, зарегистрированным под своим логином и паролем, является оценкой результатов ТКУ.

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

Основанием для допуска к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине «Общая энергетика» являются выполненные и загруженные в ЭИОС ГУАП практические работы.

11.8. 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».

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. Дифференцированный зачет проводится в письменной форме по вопросам, представленным в таблице 16, в виде подготовки и изложения развёрнутого ответа. Время на подготовку ответа - 90 минут.

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