

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Физические основы альтернативной энергетики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра математики, физики и информатики
Учебный план	03.03.02_2024_614.plx 03.03.02 Физика Цифровые технологии в альтернативной энергетике
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты с оценкой 6
аудиторные занятия	72	
самостоятельная работа	25,2	
часов на контроль	8,85	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	73,95	73,95	73,95	73,95
Сам. работа	25,2	25,2	25,2	25,2
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, Часовских Н.С.

Рабочая программа дисциплины

Физические основы альтернативной энергетики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Р.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Р.А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> - формирование знаний о возможностях использования энергии возобновляемых источниках (ВИЭ) и режимах работы установок на базе ВИЭ в различных системах энергоснабжения потребителей.
1.2	<i>Задачи:</i> - рассмотрение возможности использования энергии ВИЭ для энергоснабжения потребителей различных по характеру и составу; - освоение методов расчета энергетических характеристик энергоустановок, электростанций и энергокомплексов на основе ВИЭ; - освоение методов выбора оптимальных параметров и состава основного энергетического оборудования энергокомплексов на базе ВИЭ для энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей с учетом социально-экологических и экономических факторов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Элементарная физика
2.1.2	Элементарная математика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Технология материалов
2.1.5	Основы электротехники
2.1.6	Общая физика
2.1.7	Радиофизика и электроника
2.1.8	Электротехника
2.1.9	Электродинамика
2.1.10	Основы альтернативной энергетики
2.1.11	Механика
2.1.12	Основы программирования
2.1.13	Электричество и магнетизм
2.1.14	Электроснабжение
2.1.15	Обслуживание вычислительной техники
2.1.16	Электрические машины
2.1.17	Физические основы электроники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Радиофизика и электроника
2.2.2	Основы электронно-вычислительной техники и автоматики
2.2.3	Методика преподавания физики
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.5	Измерение физических величин
2.2.6	Измерительный практикум
2.2.7	Обработка результатов физических измерений
2.2.8	Педагогическая практика
2.2.9	Электроника
2.2.10	Геофизика
2.2.11	Системы альтернативной энергетики и энергоаудит

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-1: Способен проводить исследования в области альтернативной энергетики****ИД-1.ПК-1: Знает устройство и принцип действия электротехнических устройств и систем альтернативной энергетики**

Знает основные параметры нетрадиционных энергетических установок;

ИД-2.ПК-1: Способен проводить измерения параметров электротехнических устройств и энергетических систем, внедрять современные методы и средства измерения автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационно-измерительных систем и комплексов эталонов

- Умеет обосновывать применение принципов преобразования альтернативных источников энергии и определять состав электроэнергетического и электротехнического оборудования в объектах нетрадиционной энергетики;

ПК-2: Способен разрабатывать проекты в области альтернативной энергетики и реализовывать их
ИД-1.ПК-2: Осуществляет сбор и анализ данных для проектирования объектов в профессиональной деятельности
знать экологические аспекты применения альтернативных источников энергии; - основные параметры нетрадиционных энергетических установок;
ИД-2.ПК-2: Способен составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов в профессиональной деятельности
Уметь оценивать риск и экологические последствия применения альтернативных источников энергии;
ИД-3.ПК-2: Способен выбирать целесообразные решения при подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов в профессиональной деятельности
знать принципы функционирования и построения нетрадиционных энергетических установок (солнечных, ветровых, гидроэнергетических и др.);
ПК-3: Способен преподавать физико-технические дисциплины в общеобразовательных организациях с использованием технологий, отражающих специфику предметной области
ИД-1.ПК-3: Обладает фундаментальными знаниями по физико-математическим и техническим дисциплинам
Владеет навыками оценки основных производственных ресурсов объектов нетрадиционной энергетики;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие положения курса						
1.1	Цели и задачи курса. Определения, классификация, свойства, особенности использования ВИЭ. /Лек/	6	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Интенсивность и периодичность действия ВИЭ. Ресурсы ВИЭ для создания
	Раздел 2. Особенности использования ВИЭ						
2.1	Экономические аспекты использования ВИЭ. /Лек/	6	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Технические особенности использования ВИЭ в системах централизован
2.2	Характеристики фотоэлектрического модуля. /Пр/	6	6	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Собеседование Контрольная работа

2.3	Двухконтурные геотермальные электростанции. Ледниковые электростанции. Накопители энергии. Гидроаккумулирующие станции. Энергокомплексы на базе ВИЭ. Баланс возобновляемой энергии. Использование биотоплива для энергетических целей Производство биомассы для энергетических целей. Экологические проблемы использования альтернативных источников энергии. /Ср/	6	25,2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 3. Малая гидроэнергетика							
3.1	Основные понятия и определения малой гидроэнергетики (МГЭ). /Лек/	6	10	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Современное состояние и перспективы развития МГЭ в мире и России.
Раздел 4. Ветроэнергетика							
4.1	Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ). Современное состояние и перспективы развития ВЭ в мире и России. /Лек/	6	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Основные влияющие факторы на формирование ветра в приземном
4.2	Измерение скорости страгивания ветрогенератора. /Пр/	6	8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Собеседование Круглый стол Вопросы к
Раздел 5. Солнечная энергетика							
5.1	Основные понятия и определения солнечной энергетики. /Лек/	6	6	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Современное состояние и перспективы развития СЭ в мире и России. Источник
5.2	Изучение модели автономной фотоэлектрической солнечной электростанции. /Пр/	6	10	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Собеседование Контрольная работа
Раздел 6. Энергия волн, тепла океана, приливов							
6.1	Волновое движение. Энергия и мощность волн. /Лек/	6	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Устройства для преобразования энергии волн. Использование
6.2	Изучение конструкции гидрогенератора. Расчет водопотребления и графиков электрической нагрузки. /Пр/	6	6	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Собеседование Контрольная работа

6.3	Исследование характеристик системы турбина Пелтона – генератор – нагрузка. /Пр/	6	6	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к зачету Реферат
Раздел 7. Геотермальная энергия							
7.1	Использование низкопотенциальной тепловой энергии земли. /Лек/	6	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Теплонасосные установки: принцип действия, схемы использования
Раздел 8. Накопители энергии							
8.1	Классификация накопителей энергии (НЭ). /Лек/	6	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Технико-экономические характеристик и НЭ. Гидроаккумулирующие
Раздел 9. Энергокомплексы на базе ВИЭ							
9.1	Классификация энергокомплексов (ЭК) /Лек/	6	2	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Экономическая эффективность функционирования ЭК на
Раздел 10. Консультации							
10.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	1,8	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.2	0	
Раздел 11. Промежуточная аттестация (зачёт)							
11.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	6	8,85	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.2	0	
11.2	Контактная работа /КСРАТ/	6	0,15	ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-3 ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1	Л1.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Физические основы альтернативной энергетики».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к зачету, контрольной работы, вопросов по темам и разделам, круглого стола, тестовых заданий и тем рефератов.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд тестовых заданий для прохождения входного и текущего контроля

Тема 1 «Традиционные и нетрадиционные источники энергии»

1 Страна с наибольшим потреблением каменного угля:

- а) США;
- б) Китай;
- в) Индия;
- г) Россия.

2 Источники энергии на основе постоянно существующих процессов в природе это:

- а) возобновляемые источники энергии;
- б) природообусловленные источники энергии;
- в) традиционные источники энергии;
- г) вечные источники энергии.

3 Наиболее важное значение имеет использование нетрадиционных источников энергии:

- а) экологическое, региональное, инвестиционное;
- б) экологическое, материалное, региональное;
- в) экономическое, экологическое, политическое;
- экономическое, политическое, идеологическое.

Тема 2 «Преобразование солнечной энергии»

1 Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью:

- а) двусторонний солнечный элемент;
- б) солнечный элемент;
- в) солнечный фотоэлектрический элемент;
- г) термоэлектрический солнечный элемент;
- д) термоэлектронный солнечный преобразователь.

2 Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения:

- а) термоэлектрический солнечный элемент;
- б) солнечный элемент;
- в) солнечный фотоэлектрический элемент;
- г) двусторонний солнечный элемент;
- д) термоэлектронный солнечный преобразователь.

3 Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения:

- а) термоэлектронный солнечный преобразователь;
- б) солнечный элемент;
- в) солнечный фотоэлектрический элемент;
- г) двусторонний солнечный элемент;
- д) термоэлектрический солнечный элемент.

Тема 3 «Энергия ветра и возможности ее использования»

1 Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть:

- а) ветряная электростанция;
- б) ветрогенератор;
- в) наземная ветряная электростанция;
- г) прибрежная ветряная электростанция;
- д) шельфовая ветряная электростанция.

2 Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях:

- а) наземная ветряная электростанция;
- б) ветрогенератор;
- в) ветряная электростанция;
- г) прибрежная ветряная электростанция;
- д) шельфовая ветряная электростанция.

3 Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана:

- а) прибрежная ветряная электростанция;
- б) ветрогенератор;
- в) ветряная электростанция;
- г) наземная ветряная электростанция;
- д) шельфовая ветряная электростанция.

Тема 4 «Источники геотермального тепла и использование термальной энергии»

1 В каком регионе РФ используют геотермальную энергию:

- а) в западной Сибири.
- б) на Севере.
- в) на Камчатке и Курильских островах.
- в) Подмосковье.

Тема 5 «Гидроэнергетика»

1 При использовании малых ГЭС каким является главный недостаток:

- а) стоимость установки;
- б) отсутствие экологичности;
- в) географическое положение;
- г) мощность выдаваемая установкой.

2 Где применяют микро ГЭС:

- а) в промышленности;
- б) в туристических походах и на отдыхе;
- в) для питания ферм КРС;
- г) все ответы правильные.

Тема 6 «Биоэнергетика»

1 Какой главный недостаток использования рапсового масла вместо дизельного топлива:

- а) пахнет жареной картошкой;
- б) забиваются форсунки;
- в) разъедает резиновые прокладки;
- г) все ответы правильные.

2 Какой процесс лежит в основе изготовления биодизеля:

- а) химический;
- б) термический;
- в) термодинамический;
- г) электролиз.

Тема 7 «Перспективы развития новых видов топлива и ВИЭ»

1 Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии:

- а) распределенное производство энергии;
- б) геотермальная энергетика;
- в) грозовая энергетика;
- г) управляемый термоядерный синтез;
- д) водородная энергетика.

2 Отрасль энергетике, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми:

- а) водородная энергетика;
- б) геотермальная энергетика;
- в) грозовая энергетика;
- г) управляемый термоядерный синтез;
- д) распределенное производство энергии.

Критерии оценки:

«Зачтено» – выполнение верно более 60% заданий.

«Не зачтено» – выполнение 60% и менее заданий верно.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола

- 1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
- 2 Запасы и динамика потребления энергоресурсов.
- 3 Политика России в области НиВИЭ.
- 4 Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
- 5 Типы солнечных коллекторов и принципы их действия.
- 6 Типы солнечных станций и их характеристика.
- 7 Запасы энергии ветра и возможности ее использования.
- 8 Источники геотермального тепла и методы его использования.
- 9 Основные этапы и направления развития малой гидроэнергетики.
- 10 Классификация и конструкция биогазовых установок.
- 11 Критерии оценки эффективности получения биогаза.
- 12 Экологическая характеристика использования биоустановок.
- 13 Использование вторичных энергетических ресурсов.
- 14 Новые виды жидкого и газообразного топлива.
- 15 Водородная энергетика и производство водорода в России.
- 16 Перспективы развития ВИЭ.

Комплект контрольных заданий по вариантам

Вариант 1

- 1) Что представляет собой фотосинтез?
- 2) Что означает термин трофический уровень фотосинтеза?
- 3) Что представляет собой фотосинтез на уровне растений?
- 4) Что представляет собой фотосинтез на молекулярном уровне?
- 5) Проведите термодинамический анализ фотосинтеза.
- 6) Объясните фотофизику фотосинтеза.
- 7) Что такое искусственный фотосинтез?
- 8) Как с помощью фотосинтеза можно получать различные материалы и пищевые продукты, производить водород и осуществлять фотохимическое производство электроэнергии?
- 9) Что принято называть биомассой?
- 10) Что является основой биомассы?
- 11) Какие системы называются агропромышленными?
- 12) Как можно использовать биомассу в качестве аккумуляторов энергии и жидкого топлива для транспорта?
- 13) Что означает термин биотопливо?
- 14) В каком случае экономически оправдано производство биотоплива?
- 15) Каковы основные опасности экстенсивного использования топлива из биомассы?
- 16) Перечислите виды термохимических процессов, связанных с переработкой биомассы.
- 17) Что представляет собой пиролиз?
- 18) Что представляет собой спиртовая ферментация?
- 19) Что представляет собой анаэробная переработка биомассы?
- 20) Что означает термин биофотолиз?
- 21) Что представляет собой экстракция биотоплива?
- 22) Что означает термин энергетические фермы?
- 23) Что получают в результате сжигания биомассы?
- 24) Что такое биогаз?
- 25) Что представляет собой биогазогенератор?
- 26) Когда получение биогаза становится экономически оправданным?
- 27) Каким соотношением определяется энергетический выход установки на биогаз?
- 28) Приведите соотношение для чистого метана, входящего в биогаз?
- 29) Из какого выражения определяется объем биогаза?
- 30) Чему равен объем жидкой массы, заполняющий биогазогенератор?
- 31) Каким выражением определяется объем биогазогенератора?
- 32) Какая разность температур достигается между теплыми поглощающими солнечное излучение поверхностными водами и более холодными придонными?
- 33) Что означает термин ПТЭО?
- 34) Приведите схему преобразования тепловой энергии океана с помощью тепловой машины.
- 35) Чему равна мощность, отдаваемая теплой водой в идеальном теплообменнике?
- 36) Чему равна максимальная механическая мощность, которую можно получить от преобразования теплового потока?
- 37) Чему равен КПД идеальной тепловой машины Карно, работающей при перепаде температур?
- 38) Чему равна идеальная механическая мощность преобразователя тепловой энергии океана?
- 39) В каких районах ПТЭО имеет экономическую привлекательность?
- 40) Каковы преимущества и недостатки ПТЭО?
- 41) что представляет собой кожухотрубный теплообменник?
- 42) Что означает термин биообращение?

Вариант 2

- 1) Перечислите негативные эффекты, связанные с использованием традиционной энергетики на ископаемом топливе.
- 2) Какова природа источников возобновляемой энергии?
- 3) Приведите простейшую модель, описывающую потребности общества в энергии с учетом роста населения и уровня жизни.
- 4) Оцените грубо потенциальные возможности источников возобновляемой энергии при условии, что для создания комфортных условий жизни требуется в среднем 2 кВт на человека.
- 5) На какие классы подразделяются источники энергии?
- 6) Какие источники энергии называются возобновляемыми?
- 7) Какие источники энергии называются невозобновляемыми?
- 8) Сколько существует основных источников энергии и каковы они?
- 9) Приведите схему использования различных возобновляемых источников энергии.

- 10) Чему равна наибольшая плотность потока солнечного излучения на Землю?
- 11) В каком спектральном диапазоне лежит поток солнечного излучения на Землю и как он называется?
- 12) В каком диапазоне энергии лежат потоки солнечной энергии, достигающие Земли за день?
- 13) В каком спектральном диапазоне лежат потоки энергии излучения, связывающие атмосферу с поверхностью Земли, и как он называется?
- 14) Какова температура в активном ядре Солнца?
- 15) Какова температура внешних слоев Солнца?
- 16) Каково спектральное распределение солнечного излучения вне атмосферы?
- 17) Что называется солнечной постоянной и чему она равна?
- 18) На какие три основные области можно разделить солнечный спектр?
- 20) Как определяется широта и долгота точки на поверхности Земли?
- 21) Что такое часовой угол и как он определяется?
- 22) Под каким углом направлена ось Земли по отношению к нормали к плоскости вращения Земли вокруг Солнца?
- 23) Что называется склонением и как оно определяется?
- 24) Что называется суточной облученностью и как она определяется?
- 25) Какими факторами определяются сезонные изменения суточной облученности?
- 26) Как определяется продолжительность дня между восходом и закатом Солнца?
- 27) Какими углами определяется расположение приемника относительно Солнца?
- 28) Что такое угол наклона?
- 29) Что такое азимут и как он определяется?
- 30) Что называется углом падения?
- 31) Что называется зенитным углом?
- 32) От чего зависит расстояние, пройденное прямыми солнечными лучами через атмосферу?
- 33) Что называется оптической массой?
- 34) Приведите выражение, связывающее оптическую массу с зенитным углом без учета кривизны земной поверхности.
- 35) Какие виды взаимодействия имеют место в процессе прохождения коротковолнового солнечного излучения через атмосферу Земли?
- 36) Какая часть интенсивности космического солнечного излучения отражается обратно в космическое пространство и за счет чего?
- 37) Что называется альбедо?
- 38) Чему равна средняя температура, с которой излучает в космическое пространство Земля?
- 39) Какой длине волны соответствует максимум распределения интенсивности излучения Земли?
- 40) Что называется парниковым эффектом?
- 41) Что такое «температура неба» и чему она равна?
- 42) Каким образом используется энергия Солнца для нагревания воздуха и воды?
- 43) Что является основным элементом солнечной нагревательной системы?
- 44) Какие бывают приемники солнечного излучения?
- 45) Приведите схему нагрева жидкости в коллекторе солнечным излучением.
- 46) Приведите выражение теплового баланса, определяющего суммарный поток тепла, поступающий к приемной площадке.
- 47) Какими соотношениями определяется поток тепла от приемника солнечного излучения к теплоносителю?
- 48) Приведите классификацию солнечных нагревателей в порядке увеличения сложности их конструкции и стоимости.
- 49) Чему равна энергия, передаваемая в единицу времени воздуху от поглощающей поверхности воздушного нагревателя?
- 50) Какое приближенное уравнение для теплового потока используется при анализе подогревателей воздуха?

Вариант 3

- 1) Что понимается под комфортной температурой воздуха?
- 2) Каким уравнением описывается тепловой баланс внутри здания?
- 3) Что такое пассивные солнечные нагревательные системы?
- 4) Изобразите «Черный солнечный дом» и объясните его конструкцию.
- 5) Что такое активные солнечные нагревательные системы?
- 6) В каких случаях выгодно опреснять воду и для чего?
- 7) Приведите схему солнечного дистиллятора-бассейна и объясните принцип его действия?
- 8) Вычислите производительность идеального солнечного дистиллятора.
- 9) Чему приблизительно равна производительность реального солнечного дистиллятора?
- 10) Что представляет собой солнечный пруд?
- 11) Приведите схему солнечного пруда и объясните механизм процессов, происходящих в нем?
- 12) Каким образом заполняется солнечный пруд?
- 13) Каким образом может быть использовано тепло, сохраняемое в солнечном пруду?
- 14) Что представляет собой концентрирующий коллектор солнечного излучения и для чего он используется?
- 15) Что называется апертурой системы?
- 16) Что называется коэффициентом концентрации и как он определяется?
- 17) Чем ограничен коэффициент концентрации?
- 18) Что представляет собой параболический вогнутый концентратор и до каких температур он позволяет нагревать

жидкость?

- 19) Что представляет собой параболический объемный концентратор и до каких температур он позволяет нагревать жидкость?
- 20) Оцените мощность одного параболического концентратора с диаметром зеркала 30 м и получаемую при этом электроэнергию.
- 21) Каким образом можно построить солнечную электростанцию, достаточно большую, чтобы получать, скажем, 10 МВт электроэнергии?
- 22) Что представляет собой система из рассредоточенных коллекторов?
- 23) Что используется в качестве теплоносителя в системе с рассредоточенными коллекторами?
- 24) В чем преимущество использования в качестве теплоносителя термохимической среды?
- 25) Что представляет собой система с центральной солнечной башней?
- 26) Чем обусловлена фотоэлектрическая генерация энергии?
- 27) Какую разность потенциалов и какую плотность тока создают внутренние электростатические поля в фотоэлементах?
- 28) Какой КПД имеют промышленные фотоэлементы и сколько электроэнергии в день они вырабатывают?
- 29) Как называются устройства на полупроводниковых переходах и что они собой представляют?
- 30) От чего зависит эффективность использования солнечной энергии фотоэлементами?
- 31) Где используются в настоящее время солнечные полупроводниковые батареи?
- 32) Каким образом в полупроводнике возникает примесная проводимость?
- 33) Чем отличаются акцепторные примеси от донорных?
- 34) Что представляют собой «дырки» в полупроводниках?
- 35) Какие полупроводники называются полупроводниками p-типа?
- 36) Какие полупроводники называются полупроводниками n-типа?
- 37) Какие носители заряда в полупроводниках называются основными, а какие неосновными?
- 38) Какой процесс в полупроводниках называется рекомбинацией носителей заряда?
- 39) Как называется область, возникающая в месте контакта двух полупроводников с разным типом проводимости?
- 40) Что представляет собой контактная разность потенциалов и чему она примерно равна в кремниевых полупроводниках?
- 41) Когда появляется в полупроводниках свободные носители заряда?
- 42) Каким уравнением описывается полный ток через неосвещенный p-n -переход (темновой ток) и как оно называется?
- 43) Что представляет собой обратный ток насыщения и чему он примерно равен для типичных солнечных элементов?
- 44) Что представляет собой батарея солнечных элементов?
- 45) Приведите график семейства вольтамперных характеристик солнечной батареи при различных интенсивностях солнечного излучения?
- 46) Что возникает при взаимодействии ветрового потока с лопастями ветроколеса?
- 47) Что называется геометрическим заполнением ветроколеса?
- 48) Что является причиной возникновения ветров?
- 49) Какие существуют типы гидротурбин?
- 50) Что называется коэффициентом быстроходности и от чего он зависит?

Вариант 4

- 1) Какова максимальная температура в ядре Земли?
- 2) За счет чего происходит выход тепла через твердые породы суши и океанского дна?
- 3) Чему примерно равен поток геотермального тепла через земную поверхность при температурном градиенте 300 С/км?
- 4) Как лучше использовать геотермальную энергию?
- 5) Как наиболее просто использовать тепло пород с помощью тепловых насосов?
- 6) В результате чего земная кора получает тепло?
- 7) Где часто наблюдаются аномально высокие температурные градиенты?
- 8) Из чего состоит земная кора?
- 9) Чему равен температурный градиент гипертермальных районов и где они располагаются?
- 10) Чему равен температурный градиент полутермальных районов и где они располагаются?
- 11) Чему равен температурный градиент нормальных районов?
- 12) Что представляет собой естественная гидротермальная циркуляция?
- 13) Что означает охлаждение сухих скальных пород?
- 14) Что означает термин ГеоТЭС?
- 15) На чем работают ГеоТЭС в гипертермальных районах?
- 16) Что используется для работы ГеоТЭС в полутермальных районах?
- 17) Чему равно полное полезное теплосодержание скального грунта до глубины z?
- 18) Что представляют собой естественные водоносные пласты, залегающие на значительной глубине?
- 19) Когда будет представлять и не представлять интерес выработка геотермальной электроэнергии?
- 20) Как можно увеличить общее количество тепла, извлекаемого из геотермальной скважины?
- 21) Какова техника извлечения тепла из скважин?
- 22) Как выбираются теплообменники и турбины для геотермальных источников?
- 23) Чему пропорциональна мощность, переносимая волнами на глубокой воде?
- 24) Какие волны представляют наибольший интерес?
- 25) С какими трудностями сопряжено развитие волновой энергетики?
- 26) В чем состоят преимущества волновой энергии?
- 27) Какие характерные особенности имеют поверхностные волны на глубокой воде?
- 28) Какова зависимость между частотой и длиной для поверхностной волны на глубокой воде?

- 29) Чему равен период движения волны?
- 30) Чему равна скорость частицы жидкости в гребне волны?
- 31) Какую скорость называют фазовой скоростью распространения волн?
- 32) Чему равна полная кинетическая энергия на единицу ширины волнового фронта и единицу длины вдоль направления распространения волны?
- 33) Чему равна нормированная потенциальная энергия волны?
- 34) Чему равна полная энергия на единицу площади поверхности волны?
- 35) Приведите выражение для мощности, переносимой в направлении волны на единицу ширины волнового фронта.
- 36) С помощью чего регистрируется высота волн в заданной точке наблюдения?
- 37) Перечислите устройства для извлечения энергии из волн.
- 38) Каковы основные периоды приливных колебаний уровня в океанах планеты?
- 39) Чему равна высота прилива?
- 40) Каково значения может достигать скорость приливных течений в прибрежных проливах и между островами?
- 41) Чем можно отделить от моря поднятую на максимальную высоту во время прилива воду?
- 42) Что означает термин ПЭС?
- 43) Чему равна мощность, снимаемая с 1 м² площади поперечного сечения приливного потока?
- 44) С какой точностью может быть предсказано поведение приливов?
- 45) Какие неудобства возникают при преобразовании энергии приливов?
- 46) Перечислите основные варианты режимов работы ПЭС.
- 47) В чем причины возникновения приливов?
- 48) Чем характерны приливы, индуцированные Луной?
- 49) Чем характерны приливы, вызываемые Солнцем?
- 50) Какие обстоятельства препятствуют получению максимальной потенциальной мощности от приливов?

Вопросы по темам/разделам дисциплины

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России и региона.
4. Интенсивность солнечного излучения.
5. Фотоэлектрические свойства p-n перехода.
6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
7. Конструкции и материалы солнечных элементов.
8. Классификация и основные элементы гелиосистем.
9. Концентрирующие гелиоприемники.
10. Плоские солнечные коллекторы.
11. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
12. Классификация аккумуляторов тепла.
13. Системы аккумулирования тепловой энергии.
14. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений
15. Происхождение ветра, ветровые зоны России и региона.
16. Классификация ветродвигателей по принципу работы
17. Работа поверхности при действии на нее силы ветра.
18. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.
19. Понятие идеального ветряка.
20. Классическая теория идеального ветряка.
21. Потери ветряных двигателей.
22. Тепловой режим земной коры.
23. Запасы и распространение термальных вод.
24. Подземные термальные воды (гидротермы).
25. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
26. Открытые системы геотермального теплоснабжения
27. Закрытые системы геотермального теплоснабжения.
28. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
29. Комплексная система геотермального теплоснабжения.
30. Ресурсы тепловой энергии океана.
31. Баланс возобновляемой энергии океана.
32. Использование энергии океанских течений.
33. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу.
34. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу
35. Использование перепада температур океан-атмосфера.
36. Прямое преобразование тепловой энергии океана.
37. Общие сведения об использовании энергии приливов.
38. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.
39. Основы преобразования энергии волн.

40. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны.
41. Преобразователи энергии волн, использующие энергию колеблющегося водяного столба.
42. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений.
43. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
44. Экологические последствия использования энергии океана.
45. Возможные экологические проявления геотермальных теплоэлектростанций.
46. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
47. Влияние ветроэнергетики на природную среду.
48. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (повышенный уровень):

1) Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу. Студент знает и свободно излагает теоретические сведения, что подразумевает следующие компоненты: а) дать точное определение рассматриваемому языковому явлению; б) при наличии разновидностей рассматриваемого понятия необходимости представить классификацию; в) при наличии различных точек зрения в науке раскрыть их и указать причины разночтений; г) привести соответствующие примеры; д) теоретически обосновать и продемонстрировать на конкретных примерах стилистические возможности рассматриваемого явления.

2) Подтверждает примерами теоретический материал.

3) Если ответил на два вопроса и без подсказки безошибочно выполнил практическое задание, относящееся ко второму вопросу билета.

- оценка «хорошо» (пороговый уровень):

Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. В ответе студент допускает неточности фактического и теоретического плана, однако может исправить их при уточнении преподавателем; допускает одну-две ошибки при выполнении практического задания. В теоретической части не изложил в ответе стилистические (изобразительно-выразительные) особенности рассматриваемого явления.

– оценка «удовлетворительно»:

Студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой. В ответе на теоретические вопросы студент допускает ошибки, ответ неполный, затрудняется в формулировке дефиниций соответствующих терминов, однако может привести пример; в большинстве примеров практической части допускает ошибки, которые исправляет при помощи наводящих вопросов преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» (уровень не сформирован):

При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Студент не владеет теоретическими сведениями по указанным вопросам, затрудняется в приведении примеров, большая часть практического материала выполнена неверно, студент затрудняется в исправлении ошибок.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии в республике Алтай.
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России и региона.
4. Интенсивность солнечного излучения.
5. Фотоэлектрические свойства р–п перехода.
6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
7. Конструкции и материалы солнечных элементов используемые РА.
8. Классификация и основные элементы гелиосистем.
9. Концентрирующие гелиоприемники.
10. Плоские солнечные коллекторы (на общежитии ГАГУ).

Критерии оценки:

– «Зачтено», повышенный уровень: работа сдана в указанные сроки, обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, раскрыта тема реферата, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению.

«Зачтено», пороговый уровень: основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты, например, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, объем реферата выдержан более чем на 50%, имеются упущения в оформлении.

«Не зачтено», уровень не сформирован: тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены грубейшие ошибки в оформлении работы, работа списана; реферат студентом не представлен.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

Базовые вопросы

1. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
2. Классификация возобновляемых источников энергии.
3. Негативные эффекты, связанные с использованием традиционной энергетики на ископаемом топливе.
4. Модель, описывающую потребности общества в энергии с учетом роста населения и уровня жизни. Потенциальные возможности источников возобновляемой энергии.
5. Метод тепловой цепи.
6. Теплопроводность.
7. Конвективный теплоперенос.
8. Числа Рейнольдса, Рэлея, Прандтля и Нуссельта.
9. Излучательный теплоперенос.
10. Законы излучения.
11. Излучательный теплоперенос между черными телами.
12. Излучательный теплоперенос между серыми телами.
13. Свойства прозрачных веществ.
14. Теплоперенос посредством теплоносителя.
15. Смешанный теплоперенос и его тепловая цепь.
16. Спектральный диапазон потока солнечного излучения.
17. Спектральное распределение космического солнечного излучения.
18. Солнечная постоянная.
19. Прямые лучи, рассеянное излучение и полное излучение. Полная облученность произвольной приемной площадки.
20. Широта и долгота точки на поверхности Земли. Часовой угол. Склонение. Суточная облученность. Продолжительность дня.
21. Угол наклона. Азимут. Угол падения. Зенитный угол. Связь между углом падения излучения и углами, определяющими расположение приемника относительно Солнца.
22. Суточная облученность для разных сезонов в ясные дни и в облачный день.
23. Оптическая масса. Поглощение солнечного излучения в атмосфере Земли. Альбеда. Парниковый эффект. Температура неба. Оценка солнечной энергии.
24. Приемники солнечного излучения. Расчет теплового баланса в коллекторе солнечного излучения. Открытые солнечные нагреватели. Закрытые солнечные нагреватели.
25. Солнечные подогреватели воздуха. Энергия, передаваемая в единицу времени воздуху от поглощающей поверхности воздушного нагревателя.

Вопросы для продвинутого уровня

1. Солнечные отопительные системы.
2. Комфортная температура воздуха.
3. Уравнение теплового баланса внутри здания.
4. Пассивные и активные солнечные нагревательные системы.
5. «Черный солнечный дом».
6. Опреснение воды.
7. Солнечный дистиллятор-бассейн.
8. Производительность идеального и реального солнечного дистиллятора.
9. Солнечные пруды
10. Схема солнечного пруда и механизм процессов, происходящих в нем.
11. Концентраторы солнечной энергии.
12. Коэффициент концентрации.
13. Параболический вогнутый концентратор.
14. Параболический объемный концентратор.
15. Солнечные системы для получения электроэнергии.
16. Солнечная электростанция
17. Система из рассредоточенных коллекторов

Высокий уровень

1. Фотоэлектрическая генерация энергии.
2. Кремниевый солнечный элемент.
3. Вольтамперная характеристика неосвещенного p - n - перехода.
4. Уравнение Шокли.
5. Фототок.
6. Вольтамперная характеристика солнечных батарей.

7. Ветроэнергетика.
8. Сила сопротивления и подъемная сила.
9. Геометрическое заполнение ветроколеса.
10. Горизонтально-осевые и вертикально-осевые ветроустановки.
11. Драг-машины и лифт-машины.
12. Причина возникновения ветров.
13. Изменение скорости ветра с высотой.
14. Функция распределения скорости ветра.
15. Распределение Вейбулла
16. Мощность ветрового потока.
17. Коэффициент мощности.
18. Критерий Бетца
19. Быстроходность ветроколеса.
20. Выбор ветроэнергетических установок и оценка их производительности.
21. Гидроэнергетика.
22. Типы гидротурбин и их КПД.
23. Мощность потока падающей воды.
24. Располагаемый или рабочий напор воды.
25. Активная гидротурбина (турбина Пельтона).
26. Коэффициент быстроходности гидротурбины.
27. Реактивные гидротурбины.
28. Гидротурбины Френсиса, Каплана и Банки.
29. Состав типичной гидроэлектростанции.
30. Полный КПД гидроэнергетической установки. Гидравлический таран.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (повышенный уровень):

1) Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу. Студент знает и свободно излагает теоретические сведения, что подразумевает следующие компоненты: а) дать точное определение рассматриваемому языковому явлению; б) при наличии разновидностей рассматриваемого понятия необходимости представить классификацию; в) при наличии различных точек зрения в науке раскрыть их и указать причины разночтений; г) привести соответствующие примеры; д) теоретически обосновать и продемонстрировать на конкретных примерах стилистические возможности рассматриваемого явления.

2) Подтверждает примерами теоретический материал.

3) Если ответил на два вопроса и без подсказки безошибочно выполнил практическое задание, относящееся ко второму вопросу билета.

- оценка «хорошо» (пороговый уровень):

Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. В ответе студент допускает неточности фактического и теоретического плана, однако может исправить их при уточнении преподавателем; допускает одну-две ошибки при выполнении практического задания. В теоретической части не изложил в ответе стилистические (изобразительно-выразительные) особенности рассматриваемого явления.

- оценка «удовлетворительно»:

Студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой. В ответе на теоретические вопросы студент допускает ошибки, ответ неполный, затрудняется в формулировке дефиниций соответствующих терминов, однако может привести пример; в большинстве примеров практической части допускает ошибки, которые исправляет при помощи наводящих вопросов преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» (уровень не сформирован):

При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Студент не владеет теоретическими сведениями по указанным вопросам, затрудняется в приведении примеров, большая часть практического материала выполнена неверно, студент затрудняется в исправлении ошибок.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Климова Г.Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для прикладного бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	
Л1.2	Шахнин В. А.	Энергетическое обследование. Энергоаудит: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ); Ай Пи Ар Медиа, 2024	https://www.iprbookshop.ru/133993.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Сивков А.А., Сайгаш А.С., Герасимов Д.Ю.	Основы электроснабжения: учебное пособие для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.3	MS Office
6.3.1.4	MS WINDOWS
6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	Moodle
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	LibreOffice
6.3.1.9	NVDA
6.3.1.10	MS Windows
6.3.1.11	РЕД ОС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	круглый стол	
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

101 Б1	Лаборатория электроснабжения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Оборудование: Типовой комплект учебного оборудования "Автономные преобразователи", Типовой комплект учебного оборудования "Основы релейной защиты и автоматики" Типовой комплект учебного оборудования "Преобразовательная техника", Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизация электроэнергетических систем" с ноутбуком ASUS, Типовой комплект учебного оборудования "Модель электрической системы" с ПК +монитор PHILIPS, ТКУО"Автоматизация электроэнергетических систем" АЭС-СК с ПК монитор PHILIPS, ТКУО"Ветроэнергетическая система на базе синхронного генератора"ВЭС-СГ-НН ноутбук ASUS. ТКУО"Для подготовки эл.монтажн.и эл.монтажеров с измерительным блоком"СПЭЭ-ИБ-НМП, ТКУО"Монтаж и наладка эл.оборуд.пред-ий и граждан.соор-ий" МНЭ-НР, ТКУО "Электромонтаж в жилых и офисных помещениях"ЭЖиОП-НР, ТКУО"Электроснабжение промышленных предприятий"ЭПП-НР, Камера цифровая для микроскопа 8,0 Мп, Микроскоп металлографический МИМ
104 Б1	Лаборатория возобновляемой энергетики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Оборудование: Визуальный ИК-термометр FLUKE VT04, Лабораторный стенд "Солнечная станция", ЛК"Гидроэнергетика-система радиально-осевая турбина-генератор"ГРОТГ-010-4ЛР, ЛК"Гидроэнергетика-турбина Пелтона-генератор"ГСТГ-010-5ЛР-01, Метеостанция DAVIS с датчиками температуры и солнечной инсоляции, Солнечная электростанция, Тахометр АКИП 9201, Дальномер лазерный X1 CONDTRON, Датчик света, Датчик температуры с измерительной клеммой, Двигатель Стирлинга, Измеритель RLC Акип 6101, Комплект для изучения парникового эффекта, Комплект для учебных опытов по теме "Солнечная энергия", Модель теплового насоса, Прозрачная модель двигателя Стирлинга+держатель датчика д/модели, Система для демонстрации топливного элемента, Счетчик Гейгера, Универсальный измеритель для предоставления полученных данных на компьютере, Цифровой люксметр
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те

знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывает необходимость привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы. Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно-аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.

