

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)  
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 04.06.2026 17:10:35  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

Факультет Информационного и технического сервиса  
Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» августа 2025 г. протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности  
Кудрявцев М.Г.  
«28» августа 2025 г.

## Рабочая программа дисциплины

### Автономные источники энергии

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы **Электроснабжение сельских территорий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2025г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом*  
кафедры Цифровых систем и инженерных технологий, ФГБОУ ВО РГУНХ *к.т.н., доцент Струков А.Н.*  
(*наименование кафедры, ученая степень, ФИО*)

Рецензент: *к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Цифровых систем и инженерных технологий,*  
*ФГБОУ ВО РГУНХ Закабунин А.В.*

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	
ИД-1 <sub>ПК4</sub> Знает методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки	<b>Знать (З):</b> методики определения параметров технического состояния оборудования
	<b>Уметь (У):</b> на основе теоретических знаний уметь проводить расчет параметров оборудования исходя из входных параметров.
	<b>Владеть (В):</b> приемами и навыками при проведении расчетов и планировании будущих работ по техническому обслуживанию.
ИД-2 <sub>ПК4</sub> Умеет применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей.	<b>Знать (З):</b> применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;
	<b>Уметь (У):</b> использовать нормативную техническую документацию и инструкции
	<b>Владеть (В):</b> порядком подготовки и составления технологической отчетной документации
ИД-3 <sub>ПК4</sub> Владеет методами проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценки качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	<b>Знать (З):</b> перечень технических мероприятий для оценки параметров оборудования.
	<b>Уметь (У):</b> формировать алгоритм проведения осмотров оборудования и определения оценки качества работы.
	<b>Владеть (В):</b> навыками аналитической деятельности при подготовке к планированию будущих работ по техническому обслуживанию и ремонту.

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Автономные источники энергии» предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и относится к дисциплинам вариативной части.

**Цель курса:** изучение устройств с целью применения современных альтернативных источников энергии, их свойств и характеристик; практических навыков и опыта их применения для расчета и возможностей его применения в различных технологических процессах производства.

**Задачами** изучения современных устройств - альтернативных источников энергии.

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очная форма обучения**

Вид учебной работы	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>48,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16
практические занятия семинарского типа	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>55,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт

**3.2. Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>12,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	6
практические занятия семинарского типа	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,7</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы	оценочного средства	
<b>Раздел 1.</b> Автономные энергосистемы. Потребители и их классификация. Место автономных энергетических систем в энергосистеме региона и страны.	41	24	18	Опрос на лекции	ПК 4
<b>Раздел 2.</b> Солнечные батареи и модули.	29	12	18	Опрос на лекции, практическая работа	ПК 4
<b>Раздел 3.</b> Ветрогенераторы.	29	12,25	19,75	Опрос на лекции, практическая работа	ПК 4

Защита практической работы (контроль)	4			
Итого за семестр	108	48,25	55,75	
ИТОГО по дисциплине	108			

*Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Решение задач по индивидуальному варианту.	Комплект задач и заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

#### 4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

**Раздел 1. Автономные энергосистемы. Потребители и их классификация. Место автономных энергетических систем в энергосистеме региона и страны.**

**Цели** – основные виды энергоустановок, принципы их работы и характеристики.

**Задачи:**

оценивать потенциал возобновляемых источников энергии применительно к конкретному региону и конкретным условиям;

осуществлять подбор оборудования для решения задач автономного энергоснабжения.

**Перечень учебных элементов раздела:**

Понятие об альтернативных источниках энергии. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии на Земле.

**Раздел 2. Солнечные батареи и модули.**

**Цели** – анализировать энергетические характеристики при использовании различных энергетических установок и принимать обоснованные решения исходя из требований к системам автономного энергоснабжения.

**Задачи** – владение информацией о технических параметрах оборудования применительно к технологиям возобновляемых источников энергии, а также электрохимической и водородной энергетики.

**Перечень учебных элементов раздела:**

Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии.

**Раздел 3. Ветрогенераторы.**

**Цели** – изучение основ ветроэнергетики.

**Задачи** – изучение особенностей использования технологий ветроэнергетики;

**Перечень учебных элементов раздела:**

Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии.

#### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Автономные источники энергии: Методические указания по изучению дисциплины и задания для практических занятий / ФГБОУ ВО «Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.Н. Струков - Балашиха, 2022.

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Елистратов, ВВ Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]: монография – СПб.: «Наука», 2013. – 306с.	<a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/2151">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/2151.</a>
2.	Давыдов, В.Г. SCADA - системы в управлении. Введение (SCADA - система GeniDAQ): [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Пестрецов. – СПб, 2010. – 247с.	<a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/3019">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/3019.</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГУНХ «AgriLib», раздел: «Электроэнергетика»	<a href="http://ebs.rgunh.ru/">http://ebs.rgunh.ru/</a>
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГУНХ	<a href="http://edu.rgunh.ru/">http://edu.rgunh.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК»	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
6	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
7	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-П от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

#### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis НСМ в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

## 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5</p>
<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Лабораторный стенд «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле», Лабораторный стенд «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200», Лабораторный стенд «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе», Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение линий электропередачи», Лабораторный стенд «Автоматическое включение резервного питания», Лабораторный стенд «Изучение и исследование работы полупроводниковой максимальной токовой защиты типа ТЗВР и полупроводникового устройства АПВ-2П», Лабораторный стенд «Передача электрической энергии в распределительных сетях» Модель №121113</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 410 № по технической инвентаризации 410, этаж 4</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине  
Автономные источники энергии**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы **Электроснабжение сельских  
территорий**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> применении инструкций и Нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов</p> <p><b>Умеет:</b> использовать Нормативную техническую документацию и инструкции</p> <p><b>Владет:</b> порядком подготовки и Составления технологической отчетной документации</p>	Тест, собеседование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает твердо:</b> применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> использовать нормативную техническую документацию и инструкции</p> <p><b>Владет уверенно:</b> порядком подготовки и составления технологической отчетной документации</p>	Тест, собеседование, защита практической работы
	Высокий (отлично)	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать нормативную техническую документацию и инструкции</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> порядком подготовки и составления технологической отчетной документации</p>	Тест, собеседование, защита практической работы

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практической работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)*

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ по дисциплине –  
Автономные источники энергии**

Практическая работа предусматривает выполнение задач по индивидуальному варианту. Пример задачи приведен ниже.

**Задача №1. Расчет емкости аккумуляторных батарей источника бесперебойного питания переменного тока**

Исходные данные.

Произвести упрощенный расчет емкости аккумуляторных батарей ИБП без учета падения напряжения в кабелях токораспределительной сети (ТРС) и ограничения напряжения разряда аккумуляторов. Для нагрузки общей мощностью  $P_H = 650 \text{ Вт}$ , с коэффициентом мощности  $\psi_H = 0,85$  и коэффициентом полезного действия источника бесперебойного питания  $\eta_{ИБП} = 0,9$  определить емкость свинцово – кислотных аккумуляторных батарей, если время аварийного питания нагрузки равно  $t_p = 0,5 \text{ часа}$ . Напряжение аккумуляторной батареи, используемой в ИБП составляет  $U_{AB} = 24 \text{ В}$ , а номинальное рабочее напряжение свинцово – кислотного аккумулятора (элемента) равно  $U_A = 2 \text{ В}$ .

Решение.

Количество аккумуляторных элементов в батарее свинцово – кислотного типа составляет величину:

$$n_A = U_{AB} / U_A = 24 / 2 = 12 \text{ элементов.}$$

Выходной ток ИБП равен:

$$I_H = P_H / (\psi_H \cdot U_{\text{ВыхИБП}}) = 650 / (0,85 \cdot 220) = 3,48 \text{ А, где выходное напряжение ИБП } U_{\text{ВыхИБП}} = 220 \text{ В.}$$

Этому току соответствует ток разряда  $I_P$  аккумуляторных батарей (во время аварийного разряда):

$$I_P = I_H \cdot U_{\text{ВыхИБП}} / U_{AB} \cdot \eta_{ИБП} = 3,48 \cdot 220 / 24 \cdot 0,9 = 35,4 \text{ А.}$$

Емкость аккумуляторных батарей  $C_{10}$  равна:

$$C_{10} = I_P \cdot t_p / \eta_Q [1 + 0,008(t_{CP} - 20^\circ \text{C})] = 35,4 \cdot 0,5 / 0,51 [1 + 0,008(25 - 20)] = 17,7 / 0,53 = 33,4 \text{ А}\cdot\text{ч, здесь } \eta_Q = 0,51 \text{ – коэффициент отдачи заряда аккумулятора; } t_{CP} = 25^\circ \text{C} \text{ – температура окружающей среды.}$$

Таблица 2.3

Варианты задания при  $\eta_{ИБП}=0,9$ ,  $U_{AB}=24 В$ 

Первая цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_H, Вт$	800	820	850	880	900	950	1000	1200	1400	1500
Вторая цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\psi_H$	0,75	0,78	0,8	0,82	0,84	0,83	0,85	0,87	0,9	0,95
$t_P, ч$	2,8	2,2	0,5	0,8	0,9	1,8	1,2	1,7	1,3	1,4

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Автономные источники энергии»**

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>				
1.	Тепловая энергия может напрямую генерироваться за счет	1) энергии солнца 2) энергии ветра 3) энергии приливов	1) энергии солнца	ПК-4
2.	Энергия волн Мирового океана по своей физической природе является	1) механической 2) электрической 3) тепловой	1) механической	ПК-4
3.	Биогазовая установка состоит из следующих элементов	1) реактора, теплообменника, устройства для перемешивания и газгольдера 2) реактора, ферментатора, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера и системы трубопроводов 3) реактора, ферментатора, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера и системы управления и контроля 4) реактора, ферментатора, метантенка, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера, системы трубопроводов, а также системы управления и контроля 5) Полный ответ не приведен	4) реактора, ферментатора, метантенка, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера, системы трубопроводов, а также системы управления и контроля	ПК-4
4.	Геотермальная энергия по своей физической природе является	1) световой 2) тепловой 3) механической	2) тепловой	ПК-4

Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)			
№ п/п	Вопрос	Ответ	Формируемая компетенция
1.	Какой химический элемент является основой для производства солнечных панелей?	Основным компонентом для производства фотоэлектрических преобразователей (солнечных панелей) является кремний.	ПК-4
2.	Что представляет собой тепловой насос?	Машина, переносящая теплоту с более низкого на более высокий температурный уровень и затрачивающая при этом меньшее количество энергии, чем переносимая тепловая энергия	ПК-4
3.	Какой тип электростанции называют приливной?	Электростанция, преобразующая энергию приливов и отливов в электрическую энергию	ПК-4
4.	Какое физическое явление лежит в основе действия термоэлектрического теплового насоса? Какова его сущность?	В основе действия термоэлектрического теплового насоса лежит эффект Пельтье. Это термоэлектрическое явление переноса энергии при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников, от одного проводника к другому. Его сущность: при прохождении электрического тока через контакт двух металлов или полупроводников в области их контакта в дополнение к обычному джоулеву теплу выделяется или поглощается дополнительное количество тепла, называемого теплом Пельтье.	ПК-4
5.	На чем основан принцип действия теплового насоса? Какова его сущность?	Принцип действия теплового насоса основан на использовании термодинамического цикла Карно. Его сущность: цикл Карно представляет собой идеальную тепловую машину. Это обратимый круговой процесс, в котором совершается превращение теплоты в работу (или же, наоборот, работы в теплоту). Состоит из последовательно чередующихся двух изотермических и двух адиабатных процессов, где в качестве рабочего тела рассматривается идеальный газ.	ПК-4
6.	Что называют теплообменником?	Устройство для передачи тепла от нагретого (жидкого или газообразного) теплоносителя к более холодному	ПК-4
7.	Что представляет собой ветродвигатель?	Ветродвигатель представляет собой устройство, преобразующее кинетическую энергию ветра в механическую энергию, которая может быть преобразована в электрическую энергию или непосредственно быть передана потребителю.	ПК-4
8.	Какое устройство называется инвертором?	Устройство, преобразующее напряжение постоянного тока, вырабатываемое солнечной батареей или аккумулятором, в напряжение переменного тока требуемых величины и частоты	ПК-4

9.	Что понимают под зеленым переходом?	Под зеленым переходом понимаю переход от использования традиционных источников энергии к возобновляемым источникам.	ПК-4
10.	Какой вид энергии называют гидротермальной?	Геотермальная энергия, заключенная в геотермальных водах	ПК-4
11.	Какой вид энергии называют петрогеотермальной?	Геотермальная энергия, заключенная в сухих горных породах	ПК-4