

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные и возобновляемые источники энергии

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроснабжение, электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций и учреждений

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Альтернативные и возобновляемые источники энергии» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- технологический;
- проектный;
- организационно-управленческий;
- наладочный;
- эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень образования - бакалавриат).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв – 1	ПКв-1 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКв-1} –Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
			ИД-3 _{ПКв-1} –Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
			ИД-4 _{ПКв-1} –Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-1} –Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знает как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений
	Умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений
	Имеет навыки сбора и анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений
ИД-3 _{ПКв-1} –Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Знает как подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Умеет подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Имеет навыки в подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений
ИД-4 _{ПКв-1} –Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	Умеет анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации
	Владеет навыками анализа и синтеза задач проектирования и эксплуатации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Альтернативные и возобновляемые источники энергии» относится к модулю Блока 1 дисциплины профессионального модуля образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Диагностика, ремонт и монтаж теплоэнергетического оборудования» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Введение в электроэнергетику и электротехнику», «Теоретические основы электротехники», «Общая энергетика», «Электрические системы и сети».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, час	Распределение трудоемкости по семестрам, час
		6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия::	37	37
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	-	-
Вид аттестации (зачет, экзамен)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	71	71
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование)	21	21
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	25	25
Подготовка к защите по практическим занятиям и лабораторным работам (собеседование)	25	25

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
<i>6 семестр</i>			
1	Общие сведения об источниках энергии	Современное состояние энергетических ресурсов. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления и развитие энергетического хозяйства Проблемы использования нетрадиционных источников энергии. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека.	10
2	Использование энергии солнечного излучения	Преобразования солнечной энергии в электричество Энергетические характеристики солнечного излучения. Физические основы процесса преобразования энергии солнечного излучения в тепло. Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета. Оптимизация параметров ориентации солнечных коллекторов. Аккумулирование тепла. Солнечные электростанции. Тепловые	30

		солнечные электростанции. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения. Концентраторы и системы слежения. Расчет параметров автономных солнечных электростанций. Выбор концентраторов и систем слежения. Расчет параметров автономной электростанции на фотоэлектрических преобразователях. Методика массовых расчетов автономных солнечных электростанций.	
3	Использование энергии ветра	Теория использования энергии ветра. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России. Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы. Теория идеального ветроколеса. Теория реального ветроколеса. Ветроэлектростанции. Устройство электростанций. Расчет системных ветроэлектростанций. Расчет автономных ветроэлектростанций. Методы массовых расчетов автономных ветроэлектростанций.	23
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	Использование геотермальной энергии. Тепловой режим земной коры. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии. Экологические показатели геотермальных ТЭС. Использование энергии гидросферы. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки, преобразующие энергию океана	23
5	Вторичные энергоресурсы	Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов. Понятие и анализ вторичных энергоресурсов. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Получение газообразного и жидкого биотоплива. Расчет параметров биогазовых установок.	21
<i>Консультации текущие</i>			0,9
<i>Зачет</i>			0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПР, час	СРО, час
1.	Общие сведения об источниках энергии	4	-	6
2.	Использование энергии солнечного излучения	4	6	20
3.	Использование энергии ветра	4	4	15
4.	Энергия геосферы и гидросферы Земли	4	4	15
5	Вторичные энергоресурсы	2	4	15
<i>Консультации текущие</i>				0,9
<i>Зачет</i>				0,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<i>6 семестр</i>			

1	Общие сведения об источниках энергии	Современное состояние энергетических ресурсов. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления и развитие энергетического хозяйства.	2
		Проблемы использования энергетических ресурсов. Проблемы использования традиционных источников энергии. Проблемы использования нетрадиционных источников энергии. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека.	2
2	Использование энергии солнечного излучения	Преобразования солнечной энергии в тепло. Энергетические характеристики солнечного излучения. Физические основы процесса преобразования энергии солнечного излучения в тепло. Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета. Оптимизация параметров ориентации солнечных коллекторов. Аккумулирование тепла	2
		Солнечные электростанции. Тепловые солнечные электростанции. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения. Концентраторы и системы слежения. Расчет параметров автономных солнечных электростанций. Выбор концентраторов и систем слежения. Расчет параметров автономной электростанции на фотоэлектрических преобразователях.	2
3	Использование энергии ветра	Теория использования энергии ветра. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы. Теория идеального ветроколеса. Теория реального ветроколеса.	2
		Ветроэлектростанции. Устройство электростанций. Расчет системных ветроэлектростанций. Расчет автономных ветроэлектростанций. Методы массовых расчетов автономных ветроэлектростанций.	2
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	Использование геотермальной энергии. Тепловой режим земной коры. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии. Экологические показатели геотермальных ТЭС.	2
		Использование энергии гидросферы. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки, преобразующие энергию океана	2
5	Вторичные энергоресурсы	Энергетический потенциал вторичных энергоресурсов. Понятие и анализ вторичных энергоресурсов. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Получение газообразного и жидкого биотоплива.	2

5.2.2 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
<i>6 семестр</i>			
1.	Общие сведения об	Современное состояние энергетических	-

	источниках энергии	ресурсов. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии.	
2	Использование энергии солнечного излучения	Расчет системы солнечного теплоснабжения	3
		Расчет системы солнечного электроснабжения	3
3	Использование энергии ветра	Расчет ветроэнергетической установки	4
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	Расчет системы геотермального теплоснабжения	4
5	Вторичные энергоресурсы	Расчет биоэнергетической установки	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
<i>6 семестр</i>			
1.	Общие сведения об источниках энергии	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование,) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	6
2	Использование энергии солнечного излучения	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование,) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	20
3	Использование энергии ветра	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование,) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	15
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование,) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	15
5	Вторичные энергоресурсы	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование,) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Удалов, С. Н. Возобновляемая энергетика : учебное пособие / С. Н. Удалов. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 607 с. <https://e.lanbook.com/book/118065>

2. Верховланцев, А. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. А. Верховланцев, А. А. Куликов, И. В. Иванова ; под редакцией А. А. Верховланцева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 104 с.

<https://e.lanbook.com/book/288908>

3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители В. Е. Губин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2019. — 152 с.

<https://e.lanbook.com/book/246101>

6.2 Дополнительная литература

1. Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с.

<https://e.lanbook.com/book/129461>

2. Зиновьева, Е. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (краткий обзор основных направлений) : учебное пособие / Е. В. Зиновьева. — Иваново : ИГЭУ, 2023. — 80 с.

<https://e.lanbook.com/book/369713>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html

Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки включают:

Лаборатории №311, 329, 333 оснащены универсальными стендами для изучения термодинамических процессов, стендами для изучения процессов теплопередачи, комплектом электроизмерительного оборудования для выполнения лабораторных и практических работ.

Учебный реквизит представлен в лабораториях плакатами, соответствующими тематике лекционного курса, наглядными пособиями, оборудованием для проведения лекций и практических занятий в форме электронной презентации, видеопособия и т.п.

Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся (а. 55) оснащена компьютерами на базе процессора IntelCore2 Duo(4 шт), учебная аудитория для машинного тестирования (а. 134) оснащена компьютерами на базе процессора IntelCorei5 -4460 (14 шт).

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

для дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов, ак. ч.	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	13,8	13,8
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся заочников	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	90,3	90,3
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	24	24
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	48,3	48,3
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) ³	18	18
Подготовка к зачету (Контроль)	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Альтернативные и возобновляемые источники энергии

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв – 1	Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПКв-1} –Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
			ИД-3 _{ПКв-1} –Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
			ИД-4 _{ПКв-1} –Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ПКв-1} –Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знает как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений
	Умеет выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений
	Имеет навыки сбора и анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений
ИД-3 _{ПКв-1} –Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Знает как подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Умеет подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
	Имеет навыки в подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений
ИД-4 _{ПКв-1} –Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
	Умеет анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации
	Владеет навыками анализа и синтеза задач проектирования и эксплуатации

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Общие сведения об источниках энергии	ПКв-1	Банк тестовых заданий	1-8	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических работ)	31-32	Контроль преподавателем
			Задачи	46	Проверка преподавателем
2	Использование энергии солнечного излучения	ПКв-1	Банк тестовых заданий	9-15	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических работ)	33-34	Контроль преподавателем
			Задачи	47	Проверка преподавателем
3	Использование энергии ветра	ПКв-1	Банк тестовых заданий	16-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических работ)	35-38	Контроль преподавателем
			Задачи	48	Проверка преподавателем
4	Энергия геосферы и гидросферы	ПКв-1	Банк тестовых заданий	21-25	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к	39-41	Контроль преподавателем

	Земли		зачету, защита практических работ) Задачи	49	Проверка преподавателем
5	Вторичные энергоресурсы	ПКв-1	Банк тестовых заданий	26-30	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету, защита практических работ)	42-45	Контроль преподавателем
			Задачи	50	Проверка преподавателем

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

3.1 Тесты (банк тестовых заданий)

ПКв-1 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

№ задания	Формулировка вопроса
1	Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, представляющие интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде. + альтернативная энергетика - ветроэнергетика - биотопливо - солнечная энергетика
2	Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. + биотопливо - ветроэнергетика - солнечная энергетика - гидроэнергетика
3	Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию. + гидроэнергетика - солнечная энергетика - биотопливо - ветроэнергетика
4	Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумуляции, транспортировки и потребления энергии людьми. + водородная энергетика - геотермальная энергетика - грозовая энергетика - распределенное производство энергии
5	Возобновляемые источники энергии — это: + источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих потоков энергии - природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии - источники энергии, которые неисчерпаемы в обозримом будущем - источники, которые выделяют энергию в результате целенаправленных действий человека в окружающей среде

6	<p>Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.</p> <p>+ ветрогенератор</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветряная электростанция - наземная ветряная электростанция - прибрежная ветряная электростанция
7	<p>Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания.</p> <p>+ двигатель Стирлинга</p> <ul style="list-style-type: none"> - фотовольтаика - солнечный коллектор - солнечный водонагреватель
8	<p>Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.</p> <p>+ солнечное теплоснабжение</p> <ul style="list-style-type: none"> - солнечная электростанция - солнечное горячее водоснабжение - солнечное охлаждение
9	<p>Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.</p> <p>+ солнечный элемент</p> <ul style="list-style-type: none"> - солнечный фотоэлектрический элемент - двусторонний солнечный элемент - термоэлектрический солнечный элемент
10	<p>Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.</p> <p>+ двухконтурная солнечная электростанция</p> <ul style="list-style-type: none"> - термодинамическая солнечная электростанция - фотоэлектрическая солнечная электростанция - башенная солнечная электростанция
11	<p>Геотермальная энергия – это тепло земных недр, которое вырабатывается:</p> <p>+ в глубинах и поступает к поверхности Земли в разных формах и с различной интенсивностью</p> <ul style="list-style-type: none"> - в глубинах и поступает к поверхности Земли в одной форме (газ) и с различной интенсивностью - в глубинах и поступает к поверхности Земли в одной форме (газ) и с одинаковой интенсивностью - в глубинах и поступает к поверхности Земли в разных формах и с одинаковой интенсивностью
12	<p>Реактивные гидротурбины – это турбины, рабочее колесо которых ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - вращается в воздухе благодаря натекающим на его лопасти потоком воды, т.е. кинетической энергией этого потока <p>+ полностью погружено в воду и вращается в основном за счет разности давлений до и за колесом</p> <ul style="list-style-type: none"> - вращается за счет течения воды - вращается под действием электродвигателя
13	<p>Как часто необходимо проводить техническое обслуживание ветроустановки?</p> <ul style="list-style-type: none"> - раз в три года <p>+ три раза в год</p> <ul style="list-style-type: none"> - раз в год - пять раз в год

14	<p>Гидростанция работает на</p> <ul style="list-style-type: none"> + «бесплатном топливе» - промышленном топливе - биотопливе - дизтопливе
15	<p>ГЭС, здания которых установлены на канале, отведенном от водохранилища</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотинные ГЭС + деривационные ГЭС - низконапорные ГЭС - высоконапорные ГЭС
16	<p>Мощность гидроэнергетической установки возрастает</p> <ul style="list-style-type: none"> + с увеличением расхода воды и скорости обтекания лопастей турбины - с уменьшением расхода воды и скорости обтекания лопастей турбины - с увеличением расхода воды и уменьшения скорости обтекания лопастей турбины - с уменьшением расхода воды и увеличением скорости обтекания лопастей турбины
17	<p>Что не относится к гидрологическому режиму реки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расходы - уровни - ледовый режим + режим таяния снегов
18	<p>Расход в нижнем бьефе не зависит</p> <ul style="list-style-type: none"> + от расхода через плотину - от расхода через турбины - холостых сбросов - фильтрации
19	<p>Как называется режим гидроаккумулирующей станции, в котором заряд сменяется разрядом?</p> <ul style="list-style-type: none"> - постоянный + переменный - гидравлический - аккумуляторный
20	<p>Группа ГЭС, построенных на одной реке для более полного использования гидропотенциала</p> <ul style="list-style-type: none"> - потенциал - хранилище - типовые ГЭС + каскад
21	<p>В гидроэнергетический комплекс ГЭС входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотина, водохранилище - плотина, водохранилище, станция + плотина, водохранилище, станция, распределительные устройства
22	<p>В системах охлаждения гидрогенераторов используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воздух - вода + вода, воздух - вода, масло
23	<p>Главные схемы ГЭС имеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поперечные связи по пару и воде - поперечные электрические связи на генераторном напряжении + блочную структуру
24	<p>Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.</p>

	<p>+ ветрогенератор</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветряная электростанция - наземная ветряная электростанция - прибрежная ветряная электростанция
25	<p>Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях</p> <p>+ наземная ветряная электростанция</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветряная электростанция - прибрежная ветряная электростанция - шельфовая ветряная электростанция
26	<p>Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10-60 километров от берега.</p> <p>+ шельфовая ветряная электростанция</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветряная электростанция - наземная ветряная электростанция - прибрежная ветряная электростанция
27	<p>Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.</p> <p>+ валовой потенциал</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветровой потенциал - технический потенциал - экономический потенциал
28	<p>Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.</p> <p>+ экономический потенциал</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветровой потенциал - валовой потенциал - технический потенциал
29	<p>Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.</p> <p>+ прибрежная ветряная электростанция</p> <ul style="list-style-type: none"> - ветряная электростанция - наземная ветряная электростанция - шельфовая ветряная электростанция
30	<p>Что не является последствием негативного воздействия ветроэнергетики на окружающую среду?</p> <ul style="list-style-type: none"> - гибель птиц и летучих мышей - искажение телевизионных и коммуникационных сигналов - шум <p>+ изменение климата</p>

3.2 Собеседование (вопросы к зачету, защита практических работ)

ПКв-1 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

№ вопроса	Формулировка задания
31	Особенности использования НВИЭ в энергетике.
32	Место и значение НВИЭ в топливно-энергетическом комплексе России.
33	Перспективы использования НВИЭ в энергетике мира.
34	Перспективы использования НВИЭ в энергетике России.
35	Тенденции развития возобновляемой энергетике в России.
36	Применение энергии солнца в системах энергоснабжения.
37	Технические характеристики солнечных установок.
38	Климатические предпочтения для сооружения солнечных установок.
39	Основные технические схемы солнечных установок. Их технико-экономические показатели.
40	Перспективы развития солнечной энергетике в России.
41	Получение электрической энергии в результате фотоэлектрического эффекта.
42	Техническая реализация PV-станции на базе фотоэлементов.
43	Гелио термальна технология преобразования солнечной энергии (CSP-

	электростанции).
44	Башенные и параболические типы электростанций.
45	Основные направления развития и технические характеристики ветроэнергетических установок.

3.3 Задачи

ПКв-1 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
46	Перечислите методы управления согласования источников возобновляемой энергии с потребителями В системах автономного электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии можно использовать три метода управления, основанные на сбросе излишков энергии, аккумулировании энергии и изменении нагрузки.
47	Опишите систему управления, основанную на сбросе излишков энергии. Потоки энергии возобновляемых источников существуют постоянно, и, если их не использовать, они будут безвозвратно потеряны – сброшены в окружающую среду или не взяты для использования.
48	Приведите примеры использования системы управления, основанной на сбросе излишков энергии. Метод управления, основанный на сбросе излишков, используется на гидроэлектростанциях, в системах обогрева зданий с управляемыми заслонками, в ветроустановках с изменяемым шагом винта.
49	Опишите систему управления, основанную на аккумулировании энергии. Накопители могут аккумулировать энергию возобновляемых источников как в её исходном – не переработанном виде, так и в преобразованном – после энергоустановки.
50	Укажите основной недостаток систем управления, основанных на аккумулировании энергии. Основной недостаток систем регулирования с накопителями – их относительно высокая стоимость, сложность использования в небольших энергоустановках и при реализации дополнительного управления.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ПКв-1 Способен участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности</i>					
Знать как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; как подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Тест	Знание как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; как подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; взаимосвязей задач проектирования и эксплуатации	60 и более % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)		обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил не более двух ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задач, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задач, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации	Собеседование (защита практических работ)	Умение выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений; подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений; анализировать и синтезировать задачи проектирования и эксплуатации	студент активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			студент выполняет роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками сбора и анализа данных для проектирования,	Задача	Владение навыками сбора и анализа данных для проектирования,	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу или обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)

составления конкурентно-способных вариантов технических решений; навыками в подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками анализа		составления конкурентно-способных вариантов технических решений; навыками в подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений; навыками анализа	обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)