

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 07.09.2023 13:45:07

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*

И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«*07*» *06* 20*19* г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети,

электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

заочная

*( очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», на заседании кафедры электро-снабжения № «12» 21.06. 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Чернышев А.С.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)  
Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета протокол № «7» 29 03 2019 г., на заседании кафедры Электроэнергетика пр. № 11 от 22.06.20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета протокол № «7» 25 02 2020 г., на заседании кафедры Электроэнергетика пр. № 10 от 30.06.21

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета протокол № «6» 26 02 2021 г., на заседании кафедры Электроэнергетика пр. № 11 от 22.06.22

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 10 от 04.07.23

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Варжачева И.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в области современных технологий производства электрической энергии на основе возобновляемых источников энергии; подготовка выпускников к эксплуатации и обслуживанию установок и оборудования работающего на возобновляемых источниках энергии, выполнении требований защиты окружающей среды и правил безопасности производства.

## 1.2 Задачи дисциплины

- изучение основных возобновляемых энергоресурсов и основных принципов их использования;
- изучение конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок; мирового и отечественного опыта их эксплуатации;
- изучение перспектив развития энергетики на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-3	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-3.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	<p><b>Знать:</b> современные методы исследования, применяемые в области профессиональной деятельности, способы и критерии оценки результатов проводимых исследований, современное состояние, тенденции и направления в профессиональной области, роль и значение результатов проводимых исследований</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать выбранный метод проводимого исследования, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах, систематизировать и обобщать полученную информацию,</p>

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками компьютерного моделирования проводимого исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники и технологий</p>
		<p>ОПК-3.2 Проводит анализ полученных результатов</p>	<p><b>Знать:</b> методику обработки экспериментальных данных  <b>Уметь:</b> анализировать полученные результаты;  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками обработки экспериментальных данных; методами анализа и оценки результатов проведенного исследования в сравнении с существующим уровнем разработок и исследований в профессиональной области</p>
		<p>ОПК-3.3 Представляет результаты выполненной работы</p>	<p><b>Знать:</b> основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ  <b>Уметь:</b> формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	18,12
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	116,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

1	Общие сведения об источниках энергии	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Проблемы использования традиционных источников энергии. Проблемы использования нетрадиционных источников энергии. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека.
2	Использование энергии солнечного излучения	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. Аккумуляция тепла. Тепловые солнечные электростанции. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения. Концентраторы и системы слежения. Выбор концентраторов и систем слежения. Расчет параметров автономной электростанции на фотоэлектрических преобразователях. Методика и особенности массовых расчетов автономных солнечных электростанций.
3	Использование энергии ветра	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России. Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы. Теория идеального ветроколеса. Теория реального ветроколеса. Устройство ветроэлектростанций. Расчет системных ветроэлектростанций. Расчет автономных ветроэлектростанций.
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	Тепловой режим земной коры. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии. Экологические показатели геотермальных ТЭС. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки, преобразующие энергию океана.
5	Вторичные энергетические ресурсы	Понятие и анализ вторичных энергоресурсов. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Получение газообразного и жидкого биотоплива.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения об источниках энергии	1			У1,У4, МУ-2	КО(5)	ОПК-3
2	Использование энергии солнечного излучения	2		1,2	У1, МУ-1 МУ-2	С(6), КО(7)	ОПК-3
3	Использование энергии ветра	1		3	У1,У2, МУ-1, МУ-2	С(9), КО(10)	ОПК-3

4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	1			У1,У3, МУ-2	КО(12)	ОПК-3
5	Вторичные энергетические ресурсы	1		4	У1, МУ-1 МУ-2	КО(16) С(15)	ОПК-3

С – собеседование, КО - контрольный опрос.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Расчет автономной фотоэлектрической системы	4
2	Расчет гелиоэнергетической установки	2
3	Расчет ветроэнергетической установки	2
4	Оценка эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки для утилизации навоза на свиноферме на 1000 голов	4
Итого		12

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
	2	3	4
	Общие сведения об источниках энергии	2,3,4 недели	25
	Использование энергии солнечного излучения	6,7 недели	25
	Использование энергии ветра	9,10 недели	25
	Энергия геосферы и гидросферы Земли	11,12 недели	25
	Вторичные энергетические ресурсы	14 неделя	16,88
Итого			116,88

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:



*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие «Расчет ветро-энергетической установки»	Разбор конкретных ситуаций	6
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудоустройству обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-3 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Профессиональный иностранный язык Учебная ознакомительная практика	Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Энергосберегающие технологии Экономика энергетических компаний Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	------------	---

компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-3 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы/ начальный, основной, завершающий	ОПК-3.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать: современные методы исследования, применяемые в области профессиональной деятельности, способы и критерии оценки результатов проводимых исследований, современное состояние, тенденции и направления в профессиональной области Уметь: обосновывать выбранный метод проводимого исследования, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками компьютерного моделирования проводимого исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники	Знать: современные методы исследования, применяемые в области профессиональной деятельности, способы и критерии оценки результатов проводимых исследований, современное состояние, тенденции и направления в профессиональной области, значение результатов проводимых исследований Уметь: обосновывать выбранный метод проводимого исследования, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками компьютерного моделирования проводимого исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техни-	Знать: современные методы исследования, применяемые в области профессиональной деятельности, способы и критерии оценки результатов проводимых исследований, современное состояние, тенденции и направления в профессиональной области, роль и значение результатов проводимых исследований Уметь: обосновывать выбранный метод проводимого исследования, формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах, систематизировать и обобщать полученную информацию, Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками компьютерного моделирования проводимого исследо-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ОПК-3.2 Проводит анализ полученных результатов	Знать: методику обработки экспериментальных данных Уметь: анализировать полученные результаты; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обработки экспериментальных данных; методами анализа и оценки результатов проведенного исследования	Знать: методику обработки экспериментальных данных Уметь: анализировать полученные результаты; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обработки экспериментальных данных; методами анализа и оценки результатов проведенного исследования в сравнении с существующим уровнем разработок	Знать: методику обработки экспериментальных данных Уметь: анализировать полученные результаты; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обработки экспериментальных данных; методами анализа и оценки результатов проведенного исследования в сравнении с существующим уровнем разработок и исследований в профессиональной области
	ОПК-3.3 Представляет результаты выполненной работы	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследователь-	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследователь-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>работе; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;</p>	<p>ской работе; требования к научным публикациям; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций</p>	<p>ской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения</p>

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема)	Код контро-	Технология	Оценочные средства	Описание
---	---------------	-------------	------------	--------------------	----------

п/п	дисциплины	формируемой компетенции (или ее части)	формирования	Наименование	№№ заданий	шкалы оценивания
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения об источниках энергии	ОПК-3	лекция	контрольный опрос	1-4	Согласно табл. 7.2
			СРС	контрольный опрос	1-4	
2	Использование энергии солнечного излучения	ОПК-3	лекция	контрольный опрос	5-7	Согласно табл.7.2
			прак. занятие	собеседование	3-10	
			СРС	контрольный опрос	5-7	
3	Использование энергии ветра	ОПК-3	лекция	контрольный опрос	8-13	Согласно табл.7.2
			СРС	контрольный опрос	8-13	
			прак.занятие	собеседование	11-14	
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	ОПК-3	лекция	контрольный опрос	14-23	Согласно табл.7.2
			СРС	контрольный опрос	14-23	
5	Вторичные энергетические ресурсы	ОПК-3	лекция	контрольный опрос	24-25	Согласно табл.7.2
			СРС	контрольный опрос	24-25	
			прак.занятие	собеседование	24-26	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Общие сведения об источниках энергии»

1. Самая большая стоимость 1кВт.час энергии у выработанного
  - А) нетрадиционным источником энергии
  - Б) на атомной электростанции
  - В) на тепловой электростанции
  - Г) на ГЭС

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2. «Использование энергии солнечного излучения»

1. КПД солнечных батарей достигает
  - А) 4%

- Б) 44%
- В) 14%
- Г) 24%

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. «Использование энергии ветра»

- 1. Главный недостаток мощных ветроустановок –
  - А) отчуждение больших площадей
  - Б) высокий уровень низкочастотных шумов
  - В) низкий КПД
  - Г) правильного ответа нет

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 4. «Энергия геосферы и гидросферы Земли»

- 1. Какие районы в России пригодны для эксплуатации ПЭС?
  - А) Черноморское побережье
  - Б) Кольский полуостров
  - В) Каспийское море
  - Г) Балтийское море

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 5. «Вторичные энергетические ресурсы»

- 1. В какой стране наибольшая мощность геотермальных электростанций?
  - А) Россия
  - Б) Норвегия
  - В) Исландия
  - Г) Новая Зеландия

Вопросы собеседования по разделу (теме) 2. «Использование энергии солнечного излучения»

- 1. Как влияет температура фотоэлектрического преобразователя на его КПД?
  - А) с ростом температуры КПД возрастает
  - Б) с уменьшением температуры КПД падает
  - В) величина КПД не зависит от температуры
  - Г) правильного ответа нет

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Использование энергии ветра»

- 1. Что такое ометаемая площадь ветроколеса?
  - А) площадь земли, занимаемая ветроустановкой
  - Б) площадь круга с диаметром равным диаметру ветроколеса
  - В) площадь земли под ветрогенератором
  - Г) правильного ответа нет

Вопросы собеседования по разделу (теме) 5. «Вторичные энергетические ресурсы»

- 1. Оказывает ли биотопливо отрицательное влияние на экологию?
  - А) да
  - Б) нет
  - В) преимущественно нет
  - Г) правильного ответа нет

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме: Что такое ветроэнергетика?

- a) Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую.
- b) Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.
- c) Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.
- d) Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.
- e) Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

Задание в открытой форме:

Поток солнечного излучения, поглощаемого приемной поверхностью коллектора, равен (*вставьте недостающий символ*):  $E_{\text{пол}} = \alpha \tau A [ \quad ]$

Компетентностно-ориентированная задача:

Плотность потока излучения, падающего на солнечную батарею, составляет 500 Вт/м<sup>2</sup>, КПД, 18 %. Какую площадь  $F$  должна иметь солнечная батарея с КПД 0,18 и мощностью 90 Вт.



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие № 1. Расчет автономной фотоэлектрической системы. Собеседование.	6	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2. Расчет гелиоэнергетической установки. Собеседование.	6	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 3. Расчет ветроэнергетической установки. Собеседование.	6	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 4. Оценка эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки для утилизации навоза на свиноферме на 1000 голов. Собеседование.	6	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
<i>Итого</i>	50		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
  - задание в открытой форме – 2 балла,
  - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
  - задание на установление соответствия – 2 балла,
  - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва : Бастет, 2013. - 368 с. – Текст: непосредственный.
2. Елистратов, В. В. Использование возобновляемой энергии : учебное пособие / В.В. Елистратов ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2010. – 225 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362973> (дата обращения 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Лукутин, Б. В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями : учебное пособие / Б. В. Лукутин, И. О. Муравлев, И. А. Плотников ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 120 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442097> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Елистратов, В. В. Ветроэнергостановки: автономные ветроустановки и комплексы : учебное пособие / В. В. Елистратов, М. В. Кузнецов, С. Е. Лыков ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2008. – 100 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363034> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 13.04.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.С. Чернышев. – Курск : ЮЗГУ, 2016. – 64 с. – Текст: электронный.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. И. Бирюлин [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 30 с. – Текст: электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Журналы: «Электричество», «Электромеханика», «Электро», «Электрика», «Промышленная энергетика», «Новости электротехники» и т.д.;

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prilib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БДпериодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. Базаданных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7 Libre office Microsoft Office 2016  
Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».  
Антивирус Касперского Лицензия 156А-140624-192234

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лаборатория релейной защиты и автоматики. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24+

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			