

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 09.09.2025 22:35:49
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ff92d064cf2781053ba730d6334d15f3c0a536f0f6c6

Аннотация

к рабочей программе дисциплины

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,

профиль «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

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.

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.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-3.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи;

ОПК-3.2 Проводит анализ полученных результатов;

ОПК-3.3 Представляет результаты выполненной работы.

Разделы дисциплины:

Общие сведения об источниках энергии.

Использование энергии солнечного излучения.

Использование энергии ветра.

Энергия геосферы и гидросферы Земли.

Вторичные энергетические ресурсы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«ИП» 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

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

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 электроснабжения № «2» 21.06. 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
 Разработчик программы доцент, к.т.н _____ Горлов А.Н.
 (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 № «19» 03 2019г., на заседании кафедры Электроснабжения № 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 № «15» 02 2020г., на заседании кафедры Электроснабжения № 110 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 № «15» 06 2021г., на заседании кафедры Электроснабжения № 110 от 28.06.21

(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 № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 10 от 04.07.23

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой [подпись] Варнакева И.В.
(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 № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 14 от 28.06.2024

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой [подпись] Семшова И.Е.
(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 № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 3 от 24.06.25

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой [подпись] Варнакева 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 № от

(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 № от

(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	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,

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками компьютерного моделирования проводимого исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники и технологий
		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 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 работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публика-

<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>		
			ций и заявок на изобретения

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)	37,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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. Аккумулирование 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	2			У1,У4, МУ-2	КО(5)	ОПК-3

2	Использование энергии солнечного излучения	4		1,2	У1, МУ-1 МУ-2	С(6), КО(7)	ОПК-3
3	Использование энергии ветра	4		3	У1,У2, МУ-1, МУ-2	С(9), КО(10)	ОПК-3
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	4			У1,У3, МУ-2	КО(12)	ОПК-3
5	Вторичные энергетические ресурсы	4		6	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	4
3	Расчет ветроэнергетической установки	6
4	Оценка эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки для утилизации навоза на свиноферме на 1000 голов	4
Итого		18

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.
1	2	3	4
1	Общие сведения об источниках энергии	2,3,4 недели	10
2	Использование энергии солнечного излучения	6,7 недели	15
3	Использование энергии ветра	9,10 недели	15
4	Энергия геосферы и гидросферы Земли	11,12 недели	15
5	Вторичные энергетические ресурсы	14 неделя	15,85
Итого			70,85

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-трудовому воспитанию 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 ра-	Профессиональный иностранный язык Учебная ознакомительная практика	Моделирование и проектирование электроэнергетических процессов	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Энергосберегающие технологии Экономика энергетических компаний

боты			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 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 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	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 дея-	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

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые 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	исследования (его части), навыками представления 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	исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники и технологий 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 сравне-	результатах, систематизировать и обобщать полученную информацию, Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками компьютерного моделирования проводимого исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники и технологий 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

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-3.3 Представляет результаты выполненной работы	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; стандарты оформления работ Уметь: вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций	Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подго-

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
				товки научных публикаций и заявок на изобретения

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

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
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	ОПК-3	лекция	контрольный	14-23	Согласно

	и гидросферы Земли			опрос		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): $E_{пол} = \alpha \tau A [\quad]$

Компетентностно-ориентированная задача:

Плотность потока излучения, падающего на солнечную батарею, составляет 500 Вт/м², 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 №	6	Выполнил, доля	12	Выполнил, доля пра-

1. Расчет автономной фотоэлектрической системы. Собеседование.		правильных ответов менее 50%		вильных 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. И.В. Ворначева, А.С. Чернышев. – Курск : ЮЗГУ, 2025. – 64 с. – Текст: электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. И.В. Ворначева - Курск : ЮЗГУ, 2025. - 31 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.prlib.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. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных 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 Мб/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			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«28» 06 2019 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 электроснабжения № 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 Электроснабжения кр.п. 11 от 28.06.20

(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 Электроснабжения кр.п. 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 Электроснабжения кр.п. 11 от 28.06.22

(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 _____

Варнакева И.В.
(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 № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 14 от 28.06.2024

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

Селищева И.Е.
(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 № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 3 от 24.06.25

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

Варнакева 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 _____

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	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,

<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>
<p>код компетенции</p>	<p>наименование компетенции</p>		
			<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): 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>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</p>
		<p>ОПК-3.3 Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): 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-трудовому воспитанию 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 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 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 со-	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 мо-

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>ОПК-3.2 Проводит анализ полученных результатов</p> <p>ОПК-3.3 Представляет результаты</p>	<p>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</p> <p>Знать: основные правила подготовки отчетов по</p>	<p>временной компьютерной техники и технологий</p> <p>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</p> <p>Знать: основные правила подготовки отчетов по</p>	<p>делирования проводимого исследования (его части), навыками представления полученных результатов с использованием современной компьютерной техники и технологий</p> <p>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</p> <p>Знать: основные правила подготовки отчетов по</p>

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
	выполненной работы	научно-исследовательской работе; стандарты оформления работ Уметь: вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;	научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций	научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
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/м², 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 [Текст] : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва : Бастет, 2013. - 368 с.
2. Елистратов, В.В. Использование возобновляемой энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Елистратов ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2010. – 225 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362973>

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Безруких, П.П. Ветроэнергетика. Справочное и методическое пособие. [Электронный ресурс] : методическое пособие / П.П. Безруких. – Москва : Энергия, 2010. – 315 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58344>
4. Дикий, Н.А. Энергоустановки геотермальных электростанций [Текст] : учебное пособие Киев, Вища школа. 1989. - 198 с.
5. Харченко, Н.В. Индивидуальные солнечные установки. [Текст] : учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат 1991. - 208 с.

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. И.В. Ворначева, А.С. Чернышев. – Курск : ЮЗГУ, 2025. – 64 с. – Текст: электронный.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»: методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. И.В. Ворначева - Курск : ЮЗГУ, 2025. - 31 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. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных 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», лицензи-

онный договор №К0000000117 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 Мб/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			