

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 08.09.2023

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика

Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, под которыми понимается готовность и способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений, навыков в области методов и средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, схем энергоснабжения зданий.

Задачи дисциплин:

1 Создание фундамента базовых знаний об основах энергосбережения; методах и технологиях достижения требуемых качественных и количественных энергетических характеристик и параметров систем тепло газоснабжения; правовых базах энергосбережения, методах расчета энергетических параметров; основах проектирования, энергетически эффективных систем ' теплоэнергетики; энергетически эффективных методах эксплуатации систем теплоэнергетики.

2 Развитие умений и навыков овладения основными принципами и методами практического использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.

ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата.

ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности.

ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и само компенсации.

Разделы дисциплины:

1. Солнечная энергия.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

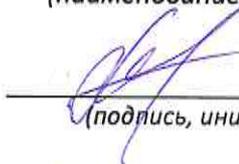
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)



Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 13.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Теплоэнергетика и теплотехника

и наименование направления подготовки (специальности)

Промышленная теплоэнергетика

наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «30» июня 2023 г. протокол № 14.

Зав. кафедрой _____ Семейчева Н.Е.
 Разработчик программы _____
 к.т.н., доцент кафедры ТГВ _____ Жмакин В.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)
 Согласовано:
 Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « » 20 г. протокол № .
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « » 20 г. протокол № .
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « » 20 г. протокол № .
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, под которыми понимается готовность и способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений, навыков в области методов и средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, схем энергоснабжения зданий.

1.2 Задачи дисциплины

1 Создание фундамента базовых знаний об основах энергосбережения; методах и технологиях достижения требуемых качественных и количественных энергетических характеристик и параметров систем теплогазоснабжения; правовых базах энергосбережения, методах расчета энергетических параметров; основах проектирования энергетически эффективных систем теплоэнергетики; энергетически эффективных методах эксплуатации систем теплоэнергетики.

2 Развитие умений и навыков овладения основными принципами и методами практического использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p>Знать:</p> <p>- методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- принимать участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной</p>

<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>		
			<p>деятельности;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;
		<p>УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности;
		<p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять оформление законченных проектно-

<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>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико- экономического обоснования проектных решений;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками оформления законченных проектно- конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико- экономического обоснования проектных решений;</p>
		<p>УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>	<p>Знать: - основы управления и организации работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: - выполнять управление и организацию работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</p>

<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>
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности): - способностью к управлению и организации работы малых коллективов; разработка и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
		УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	Знать: - методику разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; Уметь: - выполнять разработку оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
ПК-4	Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	Знать: • - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. Уметь: • выполнять расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных,

<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>		
			<p>центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки.
		<p>ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

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		
		ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиль «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 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 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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	Солнечная энергия	Цели и задачи курса. Облученность земной поверхности. Устройства для нагрева воздуха и воды. Концентраторы солнечного излучения. Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения. Солнечные системы горячего водоснабжения. Примеры тепловых схем. Расчет количества тепла для нужд горячего водоснабжения. Одноконтурные и двухконтурные системы солнечного теплоснабжения. Учет промежуточного

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		теплообменника при расчете коэффициента отвода тепла. Расчет суммарной тепловой нагрузки в системах отопления и горячего водоснабжения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	Солнечная энергия	18	-	1	У-1,2,3,4,5, МУ-1,2,3,4,5	С, РГР, Р	УК-1 ПК-4

Примечание: С – собеседование; РГР – расчетно-графическая работа; Р – реферат.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Постановка задачи расчета гелиосистемы. Разработка расчетной схемы. Подбор исходных данных.	18
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Солнечная энергия	18 неделя	71,9
ИТОГО			71,9

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:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) 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 практических занятий 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

6.1 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами филиала АО «Квадра» - «Курская генерация».

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.
1	Практическое занятие «Постановка задачи расчета гелиосистемы. Разработка расчетной схемы. Подбор исходных данных»	Разбор конкретных ситуаций	6
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован 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 общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (указать только то, что реально соответствует данной дисциплине). Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

- 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 образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия. Информатика. Инженерная и компьютерная графика. Учебная ознакомительная практика.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	
ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	Физическая химия. Основы водоподготовки. Проектирование систем очистки дымовых газов.	Источники и системы теплоснабжения. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики. Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов. Теплотехнологические комплексы и безотходные системы. Теоретические основы сжигания топлива. Производственная преддипломная практика.

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/основной-завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся ЗУН</p> <p>3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - основы управления и организации работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - основы управления и организации работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; • - выполнять оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - навыками разработки проектной и рабочей технической документации 	<p>профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; • - выполнять оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - выполнять управление и организацию работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной 	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; • - выполнять оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - выполнять управление и организацию работы

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; 	<p>деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - навыками разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - способностью к управлению и организации работы малых коллективов; разработка и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; 	<p>малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - выполнять разработку оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - навыками разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<p>проектных решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к управлению и организации работы малых коллективов; разработка и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - навыками разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
ПК-4/ начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися ЗУН</p> <p>3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - выполнять уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - выполнять уточнение диаметров трубопроводов по 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки.</p>	<p>полученным данным;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки; • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. 	<p>тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным; • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления результатов* гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки; • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных,

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

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	Солнечная энергия	УК-1 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование РГР Реферат	С МУ1,2,3 1-30	Согласно таблице 7.2

Примечание: С – собеседование; РГР – расчетно-графическая работа; Р – реферат.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Солнечная энергия».

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.

2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.

3. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Парниковый эффект. Приборы для измерения лучистых потоков.

4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей. Открытые нагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.

5. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные). Солнечные пруды.

6. Солнечная энергия для охлаждения воздуха. Абсорбционные холодильные установки. Коэффициент теплоиспользования. Опреснение воды.

7. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии. Рассредоточенные коллекторы солнечные башни.

Темы рефератов:

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Классификация возобновляемых источников энергии, достоинства и недостатки.
3. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
4. Классификация солнечных энергетических установок.
5. Системы солнечного теплоснабжения, классификация, принцип действия, достоинства и недостатки.
6. Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения.
7. Использование солнечной энергии в паросиловом цикле.
8. Солнечные батареи, основанные на фотоэлектрическом эффекте.
9. Солнечная электростанция с воздушными турбинами.
10. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на базе фотоэлектрических преобразователей.
11. Перспективы развития транспортных средств использующих солнечную энергию.
12. Применение тепловых насосов для использования энергии солнца.
13. Применение тепловых насосов для отопления и горячего водоснабжения.
14. Низкотемпературные источники, используемые в теплонасосных установках.
15. Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
16. Ветер как источник энергии. Классификация ветроустановок.
17. Схема ветроэлектрической установки, особенности и принцип работы.
18. Классификация ветроэнергетических установок для производства электроэнергии.

19. Области использования ветроэлектрических установок.
20. Виды геотермальных источников энергии..
21. Перспективы использования геотермальной энергии, достоинства и недостатки.
22. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения.
23. Классификация источников геотермальных вод. Использование геотермальных вод.
24. Принципиальная схема геотермального теплоснабжения с теплообменниками.
25. Схема и принцип действия простейшей ГеоТЭС.
26. Современные проблемы геотермальной энергетики.
27. Геотермальная энергетика в России.
28. Динамика развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в России.
29. Основные направления развития нетрадиционной энергетики в России.
30. Экономический эффект от внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

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 зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

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:

Путем какого преобразования используется солнечная энергия?

- А) Термоэлектрического, фотоэлектрического
- Б) Преобразования частоты, инвертирования
- В) Гидроударного, акустического
- Г) Фотоэлектрического, акустического
- Д) _____ (свой вариант)

Задание в открытой форме:

_____ — это устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой.

Задание на установление правильной последовательности:

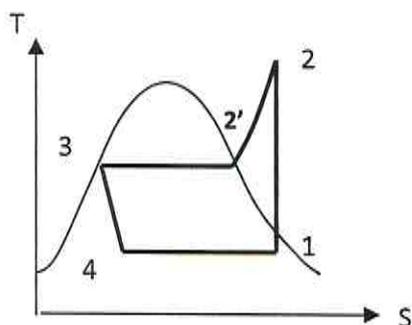
Выберите правильную последовательность процессов в цикле теплового насоса: а) конденсация; б) сжатие в компрессоре; в) дросселирование в редукционном вентиле; г) кипение в испарителе.

- А) г - б - а - в - г
- Б) а - б - в - г - а
- В) б - г - а - в - б
- Г) б - а - в - г - б
- Д) а - в - б - г - а

Задание на установление соответствия:

Укажите соответствующие термодинамические процессы в термодинамическом цикле теплового насоса (адиабатное сжатие в компрессоре; изобарно-изотермическая конденсация; изобарно-изотермическое испарение; изобарное охлаждение в конденсаторе; изоэнтальпийное дросселирование):

- А) Процесс 1-2
- Б) Процесс 2-2'
- В) Процесс 2'-3
- Г) Процесс 3-4
- Д) Процесс 4-1



Компетентностно-ориентированная задача:

Каким должен быть диаметр ветроколеса, чтобы получить мощность ветроустановки 1 МВт?

- А) 60 м
- Б) 80 м
- В) 30 м
- Г) 50 м.
- Д) _____ (свой вариант)

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 «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 – Контроль начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции: Собеседование.	6	Количество правильных ответов менее 50 %	12	Количество правильных ответов более 50 %
Практические занятия: Расчетно-графическая работа (РГР)	12	РГР выполнена в объеме 50%.	24	РГР выполнена в полном объеме.
СРС: Реферат	6	Объем реферата менее 15 л. Содержание и оформление реферата не соответствует требованиям, тема реферата раскрыта неполностью.	12	Объем реферата не менее 15 л. Содержание и оформление реферата соответствует требованиям, тема реферата раскрыта полностью.
Успеваемость	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет (тест)	18		36	
ИТОГО	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:

1. задание в закрытой форме – 2 балла,
2. задание в открытой форме – 2 балла,
3. задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
4. задание на установление соответствия – 2 балла,
5. 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. - (Высшее профессиональное образование-бакалавриат). - ISBN 978-5-903178-33-9 : 682.64 р. - Текст : непосредственный.
2. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических

специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. - Текст : электронный.

3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / сост. И. Ю. Чуенкова. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. - 148 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472> (дата обращения: 01.08.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. - (Профессиональное образование). - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения: 01.08.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
5. Общая энергетика : в 2 книгах : учебник / В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. С. Горелов ; под ред.: В. П. Горелова, Е. В. Ивановой. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Книга 1. Альтернативные источники энергии. - 435 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=44769> (дата обращения: 01.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
6. Сибикин, М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 229 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750> (дата обращения: 01.08.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Самостоятельная работа студентов : методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Известия РАН. Энергетика.
2. Экология и промышленность России.
3. Безопасность в техносфере.

4. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.
5. Жилищное строительство.
6. Промышленное и гражданское строительство.
7. Известия Юго-Западного государственного университета.
8. Известия Юго-Западного государственного университета Серия Техника и технологии.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн.
3. <http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <https://elibrary.ru> – Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн. научных статей и публикаций.
5. <http://elibrary.rsl.ru> – Электронная библиотека Российской государственной библиотеки.
6. <https://gostexpert.ru> – Единая база ГОСТов РФ (бесплатная, постоянно обновляемая)
7. <http://libgost.ru> – Библиотека ГОСТов и нормативных документов (ГОСТы, СНИПы, правила, стандарты, технические условия, регламенты и др. документы).
8. <https://gostinform.ru/> - Бесплатная база государственных стандартов, строительных норм и правил, отраслевых стандартов и технических условий.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. 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.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, контроля выполнения расчетно-графических работ на практических занятиях, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, 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. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты:

1. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-140624-192234.
2. LibreOffice.
3. Операционная система Windows.
4. Свободно распространяемое и бесплатное ПО. ru.libreoffice.org/download/

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb /сумка/ проектор inFocusIN24+ (39945,45).
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ЕТІ2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAУMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ЕТІ 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. Тепловизор Irisys 1011.

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, прочесть 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 х			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры

(наименование ф-та полностью)



Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 28 » 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 13.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Теплоэнергетика и теплотехника

и наименование направления подготовки (специальности)

Промышленная теплоэнергетика

наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «28» июня 2021 г. протокол № 13.

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.
 Разработчик программы
 к.т.н., доцент кафедры ТГВ _____ Жмакин В.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «01» 04 2022г. протокол № 14.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «30» 06 2023г. протокол № 14.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « » 20 г. протокол № .
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, под которыми понимается готовность и способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений, навыков в области методов и средств по рациональному использованию различных видов энергии, повышению эффективности использования энергетического оборудования, схем энергоснабжения зданий.

1.2 Задачи дисциплины

1 Создание фундамента базовых знаний об основах энергосбережения; методах и технологиях достижения требуемых качественных и количественных энергетических характеристик и параметров систем теплогазоснабжения; правовых базах энергосбережения, методах расчета энергетических параметров; основах проектирования энергетически эффективных систем теплоэнергетики; энергетически эффективных методах эксплуатации систем теплоэнергетики.

2 Развитие умений и навыков овладения основными принципами и методами практического использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<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>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>деятельности;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;
		<p>УК-1.2</p> <p>Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности;
		<p>УК-1.3</p> <p>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять оформление законченных проектно-

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;
		<p>УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы управления и организации работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять управление и организацию работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;

<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, соответствующие с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к управлению и организации работы малых коллективов; разработка и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
		<p>УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять разработку оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
ПК-4	Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных,

<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>		
			<p>центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки.
		<p>ПК-4.2 Выполняет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается на 3 курсе.

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 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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	Солнечная энергия	Цели и задачи курса. Облученность земной поверхности. Устройства для нагрева воздуха и воды. Концентраторы солнечного излучения. Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения. Солнечные системы горячего водоснабжения. Примеры тепловых схем. Расчет количества тепла для нужд горячего водоснабжения. Одноконтурные и двухконтурные системы солнечного теплоснабжения. Учет промежуточного

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		теплообменника при расчете коэффициента отвода тепла. Расчет суммарной тепловой нагрузки в системах отопления и горячего водоснабжения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	Солнечная энергия	4	-	1	У-1-5, МУ-1,2,3	С, РГР, Р	УК-1 ПК-4

Примечание: С – собеседование; РГР – расчетно-графическая работа; Р – реферат.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Постановка задачи расчета гелиосистемы. Разработка расчетной схемы. Подбор исходных данных.	6
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Солнечная энергия	18 неделя	93,9
ИТОГО			93,9

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:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) 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 практических занятий 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

6.1 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.
1	Практическое занятие «Постановка задачи расчета гелиосистемы. Разработка расчетной схемы. Подбор исходных данных»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован 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 общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (указать только то, что реально соответствует данной дисциплине). Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

– 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 образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия. Информатика. Инженерная и компьютерная графика. Учебная ознакомительная практика.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	
ПК-4 Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты, прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации и расчеты энергоэффективности	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.	Физическая химия. Основы водоподготовки. Проектирование систем очистки дымовых газов.	Источники и системы теплоснабжения. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики. Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов. Теплотехнологические комплексы и безотходные системы. Теоретические основы сжигания топлива. Производственная преддипломная практика.

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/основной-завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся ЗУН</p> <p>3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - основы управления и организации работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - методику разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - правила оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - основы управления и организации работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; • - выполнять оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - навыками разработки проектной и рабочей технической документации 	<p>профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; • - выполнять оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - выполнять управление и организацию работы малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной 	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - методику разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - принимать участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию объектов профессиональной деятельности; • - выполнять оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - выполнять управление и организацию работы

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; 	<p>деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - навыками разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; • - способностью к управлению и организации работы малых коллективов; разработка и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; 	<p>малых коллективов; разработку и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - выполнять разработку оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности; • - навыками разработки проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности; • - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<p>проектных решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к управлению и организации работы малых коллективов; разработка и контроль оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - навыками разработки оперативных планов работы по проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
ПК-4/ основн ой	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся ЗУН</p> <p>3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - выполнять уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - выполнять уточнение диаметров трубопроводов по 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику выбора оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - методику аэродинамических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки.</p>	<p>полученным данным;</p> <ul style="list-style-type: none"> • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки; • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. 	<p>тепловых и материальных балансов по тепловой схеме котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным; • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; • - выполнять расчеты энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - навыками оформления результатов гидравлических расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и составление пояснительной записки; • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных,

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; • - навыками оформления аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности и пояснительной записки при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

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	Солнечная энергия	УК-1 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Собеседование	С	Согласно таблице 7.2
				РГР Реферат	МУ-1,2 1-30	

Примечание: С – собеседование; РГР – расчетно-графическая работа; Р – реферат.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Солнечная энергия».

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.

2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.

3. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Парниковый эффект. Приборы для измерения лучистых потоков.

4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей. Открытые нагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.

5. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные). Солнечные пруды.

6. Солнечная энергия для охлаждения воздуха. Абсорбционные холодильные установки. Коэффициент теплоиспользования. Опреснение воды.

7. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии. Рассредоточенные коллекторы солнечных башни.

Темы рефератов:

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Классификация возобновляемых источников энергии, достоинства и недостатки.
3. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
4. Классификация солнечных энергетических установок.
5. Системы солнечного теплоснабжения, классификация, принцип действия, достоинства и недостатки.
6. Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения.
7. Использование солнечной энергии в паросиловом цикле.
8. Солнечные батареи, основанные на фотоэлектрическом эффекте.
9. Солнечная электростанция с воздушными турбинами.
10. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на базе фотоэлектрических преобразователей.
11. Перспективы развития транспортных средств использующих солнечную энергию.
12. Применение тепловых насосов для использования энергии солнца.
13. Применение тепловых насосов для отопления и горячего водоснабжения.
14. Низкотемпературные источники, используемые в теплонасосных установках.
15. Экономические показатели системы гелиотеплоснабжения.
16. Ветер как источник энергии. Классификация ветроустановок.
17. Схема ветроэлектрической установки, особенности и принцип работы.
18. Классификация ветроэнергетических установок для производства электроэнергии.

19. Области использования ветроэлектрических установок.
20. Виды геотермальных источников энергии..
21. Перспективы использования геотермальной энергии, достоинства и недостатки.
22. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения.
23. Классификация источников геотермальных вод. Использование геотермальных вод.
24. Принципиальная схема геотермального теплоснабжения с теплообменниками.
25. Схема и принцип действия простейшей ГеоТЭС.
26. Современные проблемы геотермальной энергетики.
27. Геотермальная энергетика в России.
28. Динамика развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в России.
29. Основные направления развития нетрадиционной энергетики в России.
30. Экономический эффект от внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

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 зачета. Зачет проводится в форме компьютерного 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:

Путем какого преобразования используется солнечная энергия?

- А) Термоэлектрического, фотоэлектрического
- Б) Преобразования частоты, инвертирования
- В) Гидроударного, акустического
- Г) Фотоэлектрического, акустического
- Д) _____ (свой вариант)

Задание в открытой форме:

_____ — это устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой.

Задание на установление правильной последовательности:

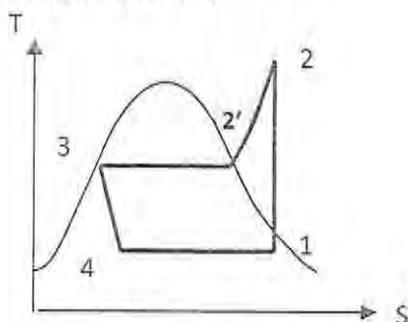
Выберите правильную последовательность процессов в цикле теплового насоса: а) конденсация; б) сжатие в компрессоре; в) дросселирование в редукционном вентиле; г) кипение в испарителе.

- А) г - б - а - в - г
- Б) а - б - в - г - а
- В) б - г - а - в - б
- Г) б - а - в - г - б
- Д) а - в - б - г - а

Задание на установление соответствия:

Укажите соответствующие термодинамические процессы в термодинамическом цикле теплового насоса (адиабатное сжатие в компрессоре; изобарно-изотермическая конденсация; изобарно-изотермическое испарение; изобарное охлаждение в конденсаторе; изоэнтальпийное дросселирование):

- А) Процесс 1-2
- Б) Процесс 2-2'
- В) Процесс 2'-3
- Г) Процесс 3-4
- Д) Процесс 4-1



Компетентностно-ориентированная задача:

Каким должен быть диаметр ветроколеса, чтобы получить мощность ветроустановки 1 МВт?

- А) 60 м
- Б) 80 м
- В) 30 м
- Г) 50 м.
- Д) _____ (свой вариант)

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 «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 – Контроль начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция. Собеседование	0	Количество правильных ответов менее 50 %	9	Количество правильных ответов более 50 %
Практическое занятие. Расчетно-графическая работа (РГР)	0	РГР выполнена в объеме 50%.	18	РГР выполнена в полном объеме.
СРС (реферат)	0	Тема реферата раскрыта не полностью, реферат оформлен с ошибками.	9	Тема реферата раскрыта полностью, реферат оформлен в соответствии с требованиями стандартов университета.
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
ИТОГО	0		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 –3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –60 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. - (Высшее профессиональное образование-бакалавриат). - ISBN 978-5-903178-33-9 : 682.64 р. - Текст : непосредственный.
2. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 95-97. - 100 экз. - ISBN 978-5-7681-0961-5 : 140.00 р. - Текст : непосредственный.

3. Умеренкова, Элина Владимировна. Основные методы энергосбережения при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии : учебное пособие : [для студентов и магистров вузов теплоэнергетических специальностей] / Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков ; ЮЗГУ. - Электрон. текстовые дан. (46325 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 97 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95-97. - ISBN 978-5-7681-0961-5 : Б. ц. - Текст : электронный.
4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / сост. И. Ю. Чуенкова ; Северо-Кавказский федеральный университет ; сост. И. Ю. Чуенкова. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. - 148 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472> (дата обращения: 31.07.2020) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - Текст : электронный.
5. Сибикин, М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 229 с. : ил., табл., схем. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750> (дата обращения: 31.07.2020) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2717-4 : Б. ц. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Баранов, Николай Николаевич. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Н. Н. Баранов. - М. : МЭИ, 2011. - 216 с. : ил. - ISBN 978-5-383-006 51-1 : 1060.60 р. - Текст : непосредственный.
7. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. - (Профессиональное образование). - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968> (дата обращения: 01.10.2021) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4458-8886-4 : Б. ц. - Текст : электронный.
8. Общая энергетика : [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. С. Горелов [и др.]. ; ред.: В. П. Горелов, Е. В. Иванова ; под ред. В. П. Горелов ; под ред. Е. В. Иванова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 434 с. : ил., табл., схем. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5763-8 : Б. ц. . - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Расчет солнечного коллектора : методические указания указания для практических занятий и самостоятельной работы магистров направления подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.:

Э. В. Умеренкова, Е. В. Умеренков. - Электрон. текстовые дан. (869 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 11 с. - Б. ц. - Текст : электронный.

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 13.04.02 очной и заочной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. С. Чернышев. - Электрон. текстовые дан. (937 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 64 с. - Б. ц. - Текст : электронный.

3. Самостоятельная работа студентов : методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. Е. Семичева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

2. МДС 41-5.2000. Рекомендации по организации учета тепловой энергии и теплоносителя на предприятиях, в учреждениях и организациях жилищно-коммунального хозяйства и бюджетной сферы. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

3. СП 89.13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП П-35-76*.

4. МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

5. Положение о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований. Утв. Постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 № 19. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

6. Перечень объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности. Утв. Постановлением Правительства РФ от 17.06.2015 № 600. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

7. Примерные условия энергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа). Утв. Приказом Минэкономразвития РФ от 11.05.2010 № 174. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

8. Требования к проведению энергетического обследования и его результатам. Утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2014 №400. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
9. Рекомендации по проведению энергетических обследований (энергоаудита). Утв. Приказом Минпромэнерго РФ от 04.07.2006 № 141. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
10. Порядок определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии. Утв. Приказом Минэнерго РФ от 30.12.2008 № 323. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
11. Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя. Утв. Приказом Минэнерго России от 30.12.2008 г. №325. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
12. Правила коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. Постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 №1034. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
13. МДК 1-01.2002. Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
14. МДС 13-20.2004. Комплексная методика по обследованию и энергоаудиту реконструируемых зданий. Пособие по проектированию. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
16. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
17. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
18. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
19. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
20. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. приказом Минстроя России от 17.03.2014 №99/пр. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.
21. МДС 13-7.2000. Рекомендации по первоочередным малозатратным мероприятиям, обеспечивающим энергоресурсосбережение в ЖКХ города.

[Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

22. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку теплоты отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий [Текст]: ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова – Москва, 2004. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

23. Методические указания по расчету норм расхода ТЭР для зданий жилищно-гражданского назначения [Текст]: ГУП Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Панфилова – Москва, 1988. [Электронный ресурс]. // Режим доступа – <http://docs.cntd.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Рус.яз.

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

- 1 <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
- 2 <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн.
- 3 <http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 4 <https://elibrary.ru> – Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн. научных статей и публикаций.
- 5 <http://elibrary.rsl.ru> – Электронная библиотека Российской государственной библиотеки.
- 6 <https://gostexpert.ru> – Единая база ГОСТов РФ (бесплатная, постоянно обновляемая)
- 7 <http://libgost.ru> – Библиотека ГОСТов и нормативных документов (ГОСТы, СНИПы, правила, стандарты, технические условия, регламенты и др. документы).
- 8 <https://gostinform.ru/> - Бесплатная база государственных стандартов, строительных норм и правил, отраслевых стандартов и технических условий.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. 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.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, контроля выполнения расчетно-графических работ на практических занятиях, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, 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. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты:

1. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-140624-192234.
2. LibreOffice.
3. Операционная система Windows.
4. Свободно распространяемое и бесплатное ПО. ru.libreoffice.org/download/

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и аудитории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb /сумка/ проектор inFocusIN24+ (39945,45).
2. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ETI2001,
6. Тепловентилятор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAУMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ETI 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. Тепловизор Irisys 1011.

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).