Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 08.09.2023 13:06:56
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce3963b0fe6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Проектирование и эксплуатация термовлажностныхи низкотемпературных технологических процессов»

направление подготовки бакалавров

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Цель преподавания дисциплины:

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование умений применять методы и приемы расчета оборудования термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов и его подбор;

- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов;

- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов;

- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов

Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК 3.1 – Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами.

ПК 3.2 – Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей.

ПК 3.3 – Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети.

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 кола и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации.

Разделы дисциплины:

1. Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение.

2. Общие сведения о низкотемпературных процессах.

3. Системы кондиционирования воздуха.

4. Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета строительства и архитектуры
_____Е.Г. Пахомова
«30» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности)

«Промышленная теплоэнергетика»
наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

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

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

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Разработчик программы к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №_____ «____» _____20___г., на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №_____«____»_____20___г., на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №_____«____»_____20___г., на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплиныФормирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов

1.2. Задачи дисциплины

- формирование умения применять методы и приёмы расчета оборудования термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов и его подбор;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов я;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов.

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

Таблица 1.3 –Результатыобучениянодисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-3	Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по уста-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			новке оборудования и обвязке трубопроводами
		ПК- 3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей	***Знать:*** - методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей
		ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепло-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			вой сети
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:*** - гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** - выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Владеть:*** - применением 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	***Знать:*** - расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** - расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, 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	***Знать:*** - прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника профиль «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается на __4____ курсе, ____7____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 3зачетные единицы (з.е.), 108академических 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
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрено
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
зачет с оценкой	не предусмотрен
Курсовой 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	2	3
1	Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение	История и перспективные направления развития систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Классификация систем кондиционирования воздуха. Значение кондиционирования воздуха. Тепловые комфортные условия. Параметры воздушной среды, влияющие на комфортное состояние. Физические свойства влажного воздуха.
2	Общие сведения о низкотемпературных процессах	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования воздуха и способы их реализации; процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой; увлажнение воздуха паром; процессы изменения состояния воздуха при кон-

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		такте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами. Процессы смешения воздуха. Отображение процессов на I-dдиаграмме влажного воздуха.
3	Системы кондиционирования воздуха	Центральные системы - назначение, область применения, основные конструктивные и функциональные особенности центральных однозональных систем кондиционирования воздуха с постоянным и переменным расходом воздуха; принцип действия, назначение, область применения и конструктивные особенности центральных многозональных систем кондиционирования воздуха с зональными поверхностными теплообменниками, с переменным количеством воздуха; центрально-местные системы кондиционирования воздуха – назначение и область применения, основные схемы; кондиционеры – доводчики, кондиционеры сплит-систем, канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией, крышные кондиционеры, автономные кондиционеры с водяным и воздушным охлаждением конденсатора, шкафные кондиционеры, прецизионные кондиционеры; выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением - общие сведения, состав, принципы работы, область применения.
4	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Источники холода для систем кондиционирования воздуха; естественные и искусственные источники холода; холодильные агенты и холодоносители; требования, применяемые к холодильным агентам; парокомпрессионные холодильные машины; принцип действия, принципиальная схема, режим работы; рабочий цикл парокомпрессионной холодильной машины; холодильные станции; чиллеры – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор чиллеров; насосные станции – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор насосной станции; абсорбционные, воздушные, пароэжекторные и термоэлектрические холодильные машины; холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников в центральных и центрально-местных систем кондиционирования воздуха; холодоснабжение оросительных камер и блоков тепломассообмена; особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогрева установок кондиционирования воздуха.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методическиематериалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение	2	-	1	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-2	КО2	ПК-3, ПК-4
2	Общие сведения о низкотемпературных процессах	4	-	2, 3	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-2	КО4	ПК-3, ПК-4
3	Системы кондиционирования воздуха	6	-	-	У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2	КО8	ПК-3, ПК-4
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	8	-	4, 5, 6	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2	КО15, РР15	ПК-3, ПК-4

КО – контрольный опрос, РР –расчетная работа.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Определение параметров влажного воздуха	2
2	Процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой	2
3	Построение процессов обработки воздуха на i-dдиаграмме	2
4	Расчет и подбор контактных тепломассобменных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха	4
5	Расчет и подбор холодильной машины	6
6	Разработка принципиальной схемы холодоснабжения	2
Итого		18

4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение	3 неделя	11
2	Общие сведения о низкотемпературных процессах	2-4 неделя	20
3	Системы кондиционирования воздуха	6-8 неделя	20
4	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	15-18 неделя	20,9
ИТОГО			71,9

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

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплиныстуденты могут 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 дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- 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;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

типографией университета:

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. 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, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «УНИКА инжиниринг», ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект», ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ».

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Расчет и подбор холодильной машины	Разбор конкретных ситуаций Использование сети Internet Подбор оборудования на портале KORFonlinehttps://v2.korfonline.ru/	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 профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовомувоспитанию 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);

– 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

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоенияосновной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-3. Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	Высшая математика Физика Информатика Инженерная и компьютерная графика	Материаловедение и технология конструкционных материалов Теоретическая механика Прикладная механика Электротехника и электроника Гидрогазодинамика Тепломассообмен Техническая термодинамика Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Экономика энергетического предприятия Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Тепломассообменное оборудование предприятий Источники и системы теплоснабжения Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики Моделирование теплоэнергетических процессов и установок Энергоаудит предприятий теплоэнергетики Экологическая безопасность в теплоэнергетике Паровые и газовые турбины Проектирование систем очистки

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
			дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики
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	Высшая математика Физика Информатика Инженерная и компьютерная графика	Материаловедение и технология конструкционных материалов Теоретическая механика Прикладная механика Электротехника и электроника Гидрогазодинамика Тепломассообмен Техническая термодинамика Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Экономика энергетического предприятия Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Тепломассообменное оборудование предприятий Источники и системы теплоснабжения Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики Моделирование теплоэнергетических процессов и установок Энергоаудит предприятий теп-

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
			лоэнергетики Экологическая безопасность в теплоэнергетике Паровые и газовые турбины Проектирование систем очистки дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики

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

Таблица 7.2 –Показателиикритерииоцениваниякомпетенций, шкалаоценивания

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторыдостижениякомпетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-3 /основной/	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - частично выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - частично выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - частично выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - достаточно выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - достаточно выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - достаточно выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - полностью выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - полностью выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - полностью выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами
	ПК- 3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей	***Знать:*** - частично методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - частично применять мето-	***Знать:*** - достаточно методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - достаточно применять	***Знать:*** - полностью методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - полностью применять

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторыдостижениякомпетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		ды компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - частично методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей	методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - достаточно методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей	методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - полностью методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей
	ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - частично выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - частично выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - частично выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - достаточно выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - достаточно выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - достаточно выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - полностью выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - полностью выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - полностью выполнениемонтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети
ПК-4 */основной/*	ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	***Знать:*** - частично гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** - частично выполняет гид-	***Знать:*** - достаточно гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:***	***Знать:*** - полностью гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:***

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторыдостиженияпомпетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		равлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Владеть:*** - частично применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	- достаточно выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Владеть:*** - достаточно применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	- полностью выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Владеть:*** - полностью применением 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	***Знать:*** - частично расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - частично осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** - частично расчетом тепловых схем котельного агре-	***Знать:*** - достаточно расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - достаточно осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:***	***Знать:*** - полностью расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - полностью осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:***

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторыдостижениякомпетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		гата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	- достаточно расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	- полностью расчетом 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 самокомпенсации	***Знать:*** - частично прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - частично применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - частично аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	***Знать:*** - достаточно прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - достаточно применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - достаточно аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного	***Знать:*** - полностью прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - полностью применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - полностью аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторыдостиженияпомпетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

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 профессиональнойобразовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Вопросы для контрольного опроса	КО2	Согласно таблице 7.2
2	Общие сведения о низкотемпературных процессах	ПК-3 ПК-4	Лекция СРС	Вопросы для контрольного опроса	КО4	Согласно таблице 7.2
3	Системы кондиционирования воздуха	ПК-3 ПК-4	Лекция Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса	КО8	Согласно таблице 7.2
4	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	ПК-3 ПК-4	Лекция Практические занятия СРС	Вопросы для контрольного опроса Расчетная работа	КО15, РР15	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опросаКО2по разделу (теме) 2. «Введениевкондиционированиевоздухаихолодоснабжение»:

1. Расскажите о факторах, формирующих условия комфортности в помещениях.

Вопросы контрольного опросаКО4по разделу (теме) 2. «Общие сведения о низкотемпературных процессах»:

1. Как определяется температура «точки росы»?

Вопросы контрольного опросаКО8по разделу (теме) 3. «Системы кондиционирования воздуха»:

1. При наличии наружного и внутреннего блоков кондиционера, где располагается конденсатор?

Вопросы контрольного опросаКО15по разделу (теме) 4. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

1. Для каких целей в системах кондиционирования воздуха применяется этиленгликоль?

Расчетные работы

РР15 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода» по разделу (теме)3. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

Расчет двухрядных оросительной камеры для теплого и холодного периодов года. Расчет воздухонагревателей осуществляют на два периода года: в начале производится расчет на

холодный период, затем – на теплый период года. Также раздельно производится расчет воздухонагревателей первого и второго подогрева.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовыезаданиядляпроведенияпромежуточнойаттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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.

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 и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) 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 проведенияпромежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Водавцентральномкондиционереразбрызгиваетсяворосительнойкамере, контактируясвоздухом, поступаетвподдон, аизнеговградирню, гдеохлаждаетсяинасосомвновьподаётсянафорсункиоросительнойкамеры. Какназываютэтотпроцессобработкивоздуха?

А) Адиабатическоеохлаждение

Б) Политропноеохлаждение

В) Адиабатическийнагрев

1. Характеризмененияисостояниявоздухана i-d диаграммеопределяетсявеличиной (или-направлением) _____.

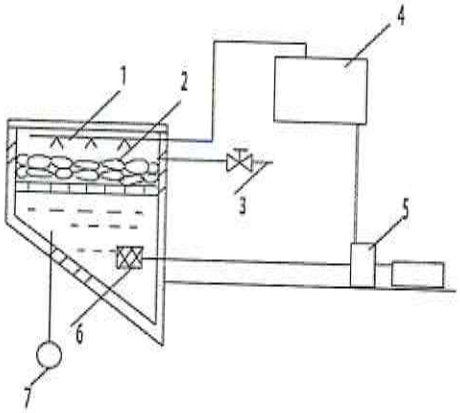
Задание на установление правильной последовательности,

1. Укажите последовательность холодильного цикла с теплообменником-переохладителем:

1. Компрессор
2. Конденсатор
3. Теплообменник-переохладитель
4. Дроссельное устройство
5. Ресивер
6. Испаритель

Задание на установление соответствия:

1. Укажите соответствие обозначений на схеме использования заготовленного льда для охлаждения кондиционируемого помещения их названиям:



а) 1	1) теплоизолированный бак
б) 2	2) блоки льда
в) 3	3) водопровод
г) 4	4) поверхностный воздухоохладитель
д) 5	5) насос
е) 6	6) водяной фильтр
ж) 7	7) сливной водопровод

Компетентностно-ориентированная задача:

Определите коэффициент луча процесса ассимиляции тепла и влаги в помещении спальни детского сада на 25 мест при температуре внутреннего воздуха 20 °С.

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

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

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

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

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

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

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введениевкондиционированиевоздухаихолодоснабжение» (КО2)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №2. Тема: «Общие сведения о низко-	2	Выполнил,	4	Выполнил, до-

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введениевкондиционированиевоздухаихолодоснабжение» (КО2)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
температурных процессах» (КО4)		доля правильных ответов менее 50%		ля правильных ответов более 50%
Лекции №3. Тема: «Системы кондиционирования воздуха» Практические занятия № 2 (Расчет и подбор контактных тепломассобменных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха) (КО8)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №4. Тема: «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха» Практические занятия №2,3 (Расчет и подбор холодильной машины. Разработка принципиальной схемы холодоснабжения) (КО15)	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Расчетная работа № 1 (РР15 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода». Тема 3. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,

-задание в открытой форме – 2 балла,

-- 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. Воробьева, Н. Н. Холодильная техника и технология. Часть1: учебное пособие / Н. Н. Воробьева. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 164 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141466 (дата обращения 05.07.2023). – Режим доступа : по подписке. — Текст : электронный.
2. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 529 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026 (дата обращения 05.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
3. Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий : учебное пособие / М. Ю. Калиниченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. - 136 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078 (дата обращения 05.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Фирсова, Ю. А. Расчет аммиачной холодильной установки с закрытой системой охлаждения : учебное пособие / Ю. А. Фирсова. - Казань : КГТУ, 2011. - 92 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258608 (дата обращения 05.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
5. Тепловые насосы : учебное пособие / сост. А. Н. Расщепкин ; сост. В. М. Столетов ; Кемеровский государственный университет. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. - 128 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600316 (дата обращения 05.07.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

Перечень методических указаний

1. Системы кондиционирования воздуха общественного здания: методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция», 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. - Электрон. текстовые дан. (971 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 32 с. – Текст : электронный.
2. 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. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)

7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

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

1. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. http//e.lanbook.com/ Электронно-библиотечная система «Лань»
3. http://biblioclub.ru– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. http://www.consultant.ru– Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплиныявляются практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

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.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных вучебниках 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 результатамтестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также порезультатам докладов.

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы состудентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции,участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формыспособствуют 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 началеработы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанноеследует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материалаявляется конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко ичетко 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 усвоению учебногоматериала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины– закрепить теоретические знания, полученные впроцессе аудиторных 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 (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры GoogleChrome, InternetExplorer, программы Microsoftoffice, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

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. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
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 RAYMT4U,
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. ТепловизорIrisys 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 такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

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

51 В 16

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета строительства и архитектуры
_____Е.Г.Пахомова
«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности)

«Промышленная теплоэнергетика»
наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика» и на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» июня 2021 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», на заседании кафедры теплогазоводоснабжения «18» 06 2021 г. Протокол № 13.

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева

Разработчик программы к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2022 г. протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры от 30.06.2023 №14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов

1.2. Задачи дисциплины

- формирование умения применять методы и приёмы расчета оборудования термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов и его подбор;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов я;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного оборудования термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов.

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-3	Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по уста-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			новке оборудования и обвязке трубопроводами
		ПК- 3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей	***Знать:*** - методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей
		ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети
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:*** - гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** - выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			Владеть: - применением 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	***Знать:*** - расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** - расчетом 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 самокомпенсации	***Знать:*** - прочностной аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой*	*Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			Владеть: - аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов» 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, специализация) «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается на 4 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 зачетные 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	не предусмотрено
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
Курсовой 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	2	3
1	Введение в кондиционирование воздуха и холодоснабжение	История и перспективные направления развития систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Классификация систем кондиционирования воздуха. Значение кондиционирования воздуха. Тепловые комфортные условия. Параметры воздушной среды, влияющие на комфортное состояние. Физические свойства влажного воздуха.
1	Общие сведения о низкотемпературных процессах	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования воздуха и способы их реализации; процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой; увлажнение

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		воздуха паром; процессы изменения состояния воздуха при контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами. Процессы смешения воздуха. Отображение процессов на I-d диаграмме влажного воздуха.
2	Системы кондиционирования воздуха	Центральные системы - назначение, область применения, основные конструктивные и функциональные особенности центральных однозональных систем кондиционирования воздуха с постоянным и переменным расходом воздуха; принцип действия, назначение, область применения и конструктивные особенности центральных многозональных систем кондиционирования воздуха с зональными поверхностными теплообменниками, с переменным количеством воздуха; центрально-местные системы кондиционирования воздуха – назначение и область применения, основные схемы; кондиционеры – доводчики, кондиционеры сплит-систем, канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией, крышные кондиционеры, автономные кондиционеры с водяным и воздушным охлаждением конденсатора, шкафные кондиционеры, прецизионные кондиционеры; выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением - общие сведения, состав, принципы работы, область применения.
3	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	Источники холода для систем кондиционирования воздуха; естественные и искусственные источники холода; холодильные агенты и холодоносители; требования, применяемые к холодильным агентам; парокомпрессионные холодильные машины; принцип действия, принципиальная схема, режим работы; рабочий цикл парокомпрессионной холодильной машины; холодильные станции; чиллеры – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор чиллеров; насосные станции – назначение, классификация, устройство, режимы работы, подбор насосной станции; абсорбционные, воздушные, пароэжекторные и термоэлектрические холодильные машины; холодо- и теплоснабжение поверхностных теплообменников в центральных и центрально-местных систем кондиционирования воздуха; холодоснабжение оросительных камер и блоков тепломассообмена; особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогрева установок кондиционирования воздуха.

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	2	3	4	5	6	7	8
2	Общие сведения о низкотемпературных процессах	1	-	-	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-2	КО4	ПК-3, ПК-4
3	Системы кондиционирования воздуха	1	-	1	У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2	КО8	ПК-3, ПК-4
5	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	2	-	2, 3	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2	КО15, РР15	ПК-3, ПК-4

КО – контрольный опрос, РР – домашняя расчетная работа.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
4	Расчет и подбор контактных тепломассобменных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха	2
5	Расчет и подбор холодильной машины	2
6	Разработка принципиальной схемы холодоснабжения	2
Итого		6

4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Общие сведения о низкотемпературных процессах	2-4 неделя	30
2	Системы кондиционирования воздуха	6-8 неделя	30
3	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	15-18 неделя	33,9
ИТОГО			93,9

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

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут 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 дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;
- 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;
- путем разработки заданий для самостоятельной работы;
- путем разработки вопросов к зачету;
- путем разработки вопросов к экзамену;
- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

типографией университета:

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

6.1Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеау-

диторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «УНИКА инжиниринг», ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Расчет и подбор холодильной машины	Разбор конкретных ситуаций Использование сети Internet Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	4

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики 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 (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

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

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-3. Способен выполнять проектную документацию отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами, выполнять компоновочные решения тепловых схем, разводки трубопроводов на основании задания руководителя	Высшая математика Физика Информатика Инженерная и компьютерная графика	Материаловедение и технология конструкционных материалов Теоретическая механика Прикладная механика Электротехника и электроника Гидрогазодинамика Тепломассообмен Техническая термодинамика Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Экономика энергетического предприятия Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Тепломассообменное оборудование предприятий Источники и системы теплоснабжения Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики Моделирование теплоэнергетических процессов и установок Энергоаудит предприятий теплоэнергетики Экологическая безопасность в теплоэнергетике Паровые и газовые турбины Проектирование систем очистки

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
			дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики
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	Высшая математика Физика Информатика Инженерная и компьютерная графика	Материаловедение и технология конструкционных материалов Теоретическая механика Прикладная механика Электротехника и электроника Гидрогазодинамика Тепломассообмен Техническая термодинамика Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Экономика энергетического предприятия Физическая химия. Основы водоподготовки Котельные установки и парогенераторы Нагнетатели и тепловые двигатели Тепломассообменное оборудование предприятий Источники и системы теплоснабжения Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Основы технической эксплуатации объектов теплоэнергетики Моделирование теплоэнергетических процессов и установок Энергоаудит предприятий теп-

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
			лоэнергетики Экологическая безопасность в теплоэнергетике Паровые и газовые турбины Проектирование систем очистки дымовых газов Системы обеспечения микроклимата предприятий теплоэнергетики Проектирование и эксплуатация термовлажностных и низкотемпературных технологических процессов Инженерные системы и оборудование предприятий теплоэнергетики

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

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-3 /основной/	ПК-3.1 Выполняет монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - частично выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - частично выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - частично выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - достаточно выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - достаточно выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - достаточно выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами	***Знать:*** - полностью выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Уметь:*** - полностью выполнять монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами ***Владеть:*** - полностью выполнение монтажные схемы отдельных узлов и элементов тепловых сетей по установке оборудования и обвязке трубопроводами
	ПК- 3.2 Выполняет компоновочные решения тепловых схем сетей	***Знать:*** - частично методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - частично применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - частично методами выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей	***Знать:*** - достаточно методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - достаточно применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - достаточно методами вы-	***Знать:*** - полностью методы выполнения компоновочные решения тепловых схем сетей ***Уметь:*** - полностью применять методы компоновочные решения тепловых схем сетей ***Владеть:*** - полностью методами вы-

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			полнения компоновочные решения тепловых схем сетей	полнения компоновочные решения тепловых схем сетей
	ПК-3.3 Выполняет монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - частично выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - достаточно выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети	***Знать:*** - полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Уметь:*** - полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети ***Владеть:*** - полностью выполнение монтажные схемы разводки трубопроводов тепловой сети
ПК-4 */основной/*	ПК-4.1 Выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	***Знать:*** - частично гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** - частично выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	***Знать:*** - достаточно гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** - достаточно выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котель-	***Знать:*** - полностью гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата ***Уметь:*** - полностью выполняет гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котель-

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		Владеть: - частично применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	ного агрегата ***Владеть:*** - достаточно применением гидравлический расчет технологических трубопроводов подачи энергоносителей и обвязки котельного агрегата	ного агрегата ***Владеть:*** - полностью применением 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	***Знать:*** - частично расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - частично осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** - частично расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	***Знать:*** - достаточно расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - достаточно осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** - достаточно расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности	***Знать:*** - полностью расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Уметь:*** - полностью осуществляет расчеты тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности ***Владеть:*** - полностью расчетом тепловых схем котельного агрегата с выбором оборудования и арматуры и расчет энергоэффективности
	ПК-4.3 Выполняет аэродинамический расчет котла и проч-	***Знать:*** - частично прочностной аэродинамический расчет котла и	***Знать:*** - достаточно прочностной аэродинамический расчет	***Знать:*** - полностью прочностной аэродинамический расчет

Код компетеции/ этап *(указывается название этапа из п.6.1*	Показатели оооценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практкой)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	ностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - частично применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - частично аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - достаточно применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - достаточно аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации	котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Уметь:*** - полностью применять аэродинамический расчет котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации ***Владеть:*** - полностью аэродинамическим расчетом котла и прочностной расчет технологических трубопроводов котельного агрегата с учетом компенсации и самокомпенсации

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 текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценива-ния
				Наименование	№№ заданий	
1	Общие сведения о низкотемпературных процессах	ПК-3 ПК-4	Лекция СРС	Контрольный опрос	КО1	Согласно таблице 7.2
2	Системы кондиционирования воздуха	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО1	Согласно таблице 7.2
3	Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	ПК-3 ПК-4	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО3, РР1	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Общие сведения о низкотемпературных процессах»:

1. Как определяется температура «точки росы»?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 3. «Системы кондиционирования воздуха»:

1. При наличии наружного и внутреннего блоков кондиционера, где располагается конденсатор?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

1. Для каких целей в системах кондиционирования воздуха применяется этиленгликоль?

Домашние расчетные работы

РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода» по разделу (теме) 3. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»:

Расчет двухрядных оросительной камеры для теплого и холодного периодов года. Расчет воздухонагревателей осуществляют на два периода года: в начале производится расчет на холодный период, затем – на теплый период года. Также раздельно производится расчет воздухонагревателей первого и второго подогрева.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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.

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 и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) 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.

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

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

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

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

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

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

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Общие сведения о низкотемпературных процессах» (КО-1)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №2. Тема: «Системы кондиционирования воздуха» Практические занятия № 2 (Расчет и подбор контактных тепломассобменных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха) (КО-2)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции №3. Тема: «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха» Практические занятия №2,3 (Расчет и подбор холодильной машины. Разработка принципиальной схемы холодоснабжения) (КО-2)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Расчетная работа № 1 (РР-1 «Расчет камеры орошения и воздухоподогревателя для теплого и холодного периода». Тема 3. «Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха»)	0	Выполнил с ошибками, «не защитил»	10	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	0		12	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	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 –2 балла,

-задание в открытой форме – 2 балла,

-- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Воробьева, Н. Н. Холодильная техника и технология. Часть1: учебное пособие / Н. Н. Воробьева. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 164 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141466 (дата обращения: 22.06.2021). – ISBN 5-89289-447-9. - Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

2. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник: / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов; науч. ред. А. К. Соколов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026 (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

3. Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий: учебное пособие: / М. Ю. Калиниченко; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 136 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483078 (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр: с. 123. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Фирсова, Ю. А. Расчет аммиачной холодильной установки с закрытой системой охлаждения: учебное пособие: / Ю. А. Фирсова, М. С. Хамидуллин, А. Г. Сайфетдинов ; Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 92 с.: ил., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258608 (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. — Библиогр.: с. 51-52. – ISBN 978-5-7882-1163-3. – Текст: электронный.

5. Тепловые насосы: учебное пособие: / сост. А. Н. Расщепкин, В. М. Столетов; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – 128 с.: ил. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600316 (дата обращения: 20.06.2021). - Режим доступа: по подписке. — Библиогр.: с. 126. – ISBN 978-5-8353-2630-3. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Системы кондиционирования воздуха общественного здания: методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция», 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. - Электрон. текстовые дан. (971 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 32 с. – Текст: электронный.

2. 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. - Электрон. текстовые дан. (342 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 23 с. – Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

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

1. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
2. http//e.lanbook.com/ Электронно-библиотечная система «Лань»
3. http://biblioclub.ru– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. http://www.consultant.ru– Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

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.

Аудиторному 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, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: 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, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, 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 закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима 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 усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины– закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных 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 (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

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. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
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 RAYMT4U,
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. ТепловизорIrisys 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 такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

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