

Аннотация к рабочей программе дисциплины
**«Использование сжиженного природного газа в качестве резервного то-
плива»**

Цель преподавания дисциплины

– формирование профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ проектирования современных систем резервирования сжиженного природного газа для эффективного решения задач профессиональной деятельности проектного и организационно-управленческого типа.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить формирование навыков разработки проектных решений и организации проектных работ в сфере систем резервирования сжиженного природного газа;

- обеспечить формирование навыков обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем резервирования сжиженного природного газа.

- обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной технологической практике

(вид, тип) на предприятии-заказчике.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1.1 Формирует техническое задание на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-1.2 Осуществляет контроль полноты исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-1.3 Осуществляет проверку технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-2.1 Формирует требования к объему и составу исходных данных для создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-2.2 Осуществляет контроль создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-2.3 Осуществляет проверку оформления технической документации на заданном этапе жизненного цикла систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-3.1 Формирует варианты проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-3.2 Выполняет инженерно-технические расчеты для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-3.3 Осуществляет руководство исполнителями, выполняющими проектирование в сфере систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-4.1 Осуществляет обоснование технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-4.2 Осуществляет обоснование технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-4.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-5.1 Формирует задания на разработку раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-5.2 Осуществляет проверку и согласование текстовой и графической частей раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПК-5.3 Осуществляет контроль обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции

Разделы дисциплины

1. Введение. Анализ нормативной базы для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа
2. Состав проекта. Этапы проектирования и согласования документации
3. Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом.
4. Получение сжиженного природного газа. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа.
5. Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа.
6. Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования сжиженного природного газа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры

(наименование ф-та, полностью)

 Пахомова Е.Г.
(подпись, фамилия, инициалы)« 06 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива
(наименование дисциплины)ОПОП ВО 08.04.01 Строительство,
(шифр и наименование направления подготовки)направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»
(наименование направленности (профиля))форма обучения очная

ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденным приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренным Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023);

– с учетом заказа-требования от 25 апреля 2023 г. на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от ООО ПРЕДПРИЯТИЕ "КУРСКГАЗПРОЕКТ"
(наименование предприятия (организации))

(приложение к общей характеристике ОПОП ВО).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на совместном заседании кафедры теплогазоводоснабжения

(наименование кафедры)

с представителями ООО ПРЕДПРИЯТИЕ "КУРСКГАЗПРОЕКТ"

(наименование предприятия (организации))

(протокол № 13 от 05 июня 2023 г.).

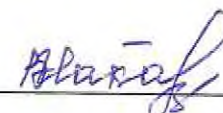
Зав. кафедрой

 Н.Е. Семичева

Разработчик программы

к.т.н., доцент

 В.А. Жмакин

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29 мая 2023 г.), на совместном заседании кафедр инфраструктурных энергетических систем с представителями

(наименование кафедры)

ООО ПРЕДПРИЯТИЕ "КУРСКГАЗПРОЕКТ"

(наименование предприятия (организации))

(протокол № 14 от 28.06.2024).

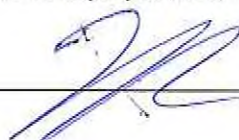
Зав. кафедрой

 Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 08.04.01 – Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 21 » ноября 20 24 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем с представителями предприятий ООО предприятие «КУРСКГАЗПРОЕКТ» и ООО «ОБЛТЕХЗАК» протокол № 14 « 30 » июня 20 25 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

О.О Зав. кафедрой

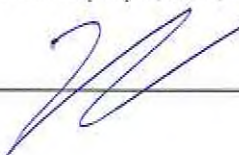


Зайцев О.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 08.04.01 – Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 « 24 » февраля 20 16 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем с представителями предприятий ООО предприятие «КУРСКГАЗПРОЕКТ» и ООО предприятие «ГРП» протокол № 16 « 30 » июня 20 16 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой



Зайцев О.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 08.04.01 – Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем с представителями предприятий ООО предприятие «КУРСКГАЗПРОЕКТ» и ООО предприятие «ГРП» протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Зайцев О.Н.

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

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ проектирования современных систем резервирования сжиженного природного газа для эффективного решения задач профессиональной деятельности проектного и организационно-управленческого типа.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- обеспечить формирование навыков разработки проектных решений и организации проектных работ в сфере систем резервирования сжиженного природного газа;
- обеспечить формирование навыков обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем резервирования сжиженного природного газа.
- обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной технологической практике
(вид, тип)
на предприятии-заказчике.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен формировать техническое задание и осуществлять контроль разработки проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Формирует техническое задание на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке и оформлению технических заданий на создание раздела проектной докумен-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			тации
			Уметь: Выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания на разработку проектной документации
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Составление технического задания на разработку проектной документации
		ПК-1.2 Осуществляет контроль полноты исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и метеорологические особенности его расположения
			Уметь: Определять полноту исходных данных для подготовки технического задания на разработку проектной документации
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Контроль полноты исходных данных для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-1.3 Осуществляет проверку технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования	Знать: Порядок и способы проведения проверки соответствия проектной документации требованиям действующих

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		систем теплогазоснабжения и вентиляции	нормативных правовых актов Уметь: Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Проверка технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования систем резервирования сжиженного природного газа
ПК-2	Способен контролировать создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Формирует требования к объему и составу исходных данных для создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования Уметь: Выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию систем резервирования сжиженного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Формирование требований к объему и составу исходных данных для создания информационной модели систем резервирования сжиженного природного газа

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-2.2 Осуществляет контроль создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Определять объем и состав исходных данных для создания информационной модели систем резервирования сжиженного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Контроль создания информационной модели систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-2.3 Осуществляет проверку оформления технической документации на заданном этапе жизненного цикла систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Оценивать оформленную техническую документацию на заданном этапе жизненного цикла Иметь опыт в выпол-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			нении следующих трудовых действий: Проверка оформления технической документации на заданном этапе жизненного цикла систем резервирования сжиженного природного газа
ПК-3	Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-3.1 Формирует варианты проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Требования нормативно-технической документации к вариантам технологических и конструктивных решений по проектированию систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Выбирать технические данные и определять варианты возможных решений систем резервирования сжиженного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Формирование вариантов проектных решений систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-3.2 Выполняет инженерно-технические расчеты для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Методы расчетов систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем резервирования сжиженного природного

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			го газа
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Выполнение инженерно-технических расчетов для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-3.3 Осуществляет руководство исполнителями, выполняющими проектирование в сфере систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Состав исходных данных для разработки проектной документации систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации систем резервирования сжиженного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Осуществление руководства исполнителями, выполняющими проектирование систем резервирования сжиженного природного газа
ПК-4	Способен осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и	ПК-4.1 Осуществляет обоснование технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Варианты возможных принципиальных схем систем резервирования сжиженного природного газа

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	вентиляции		Уметь: Выбирать технические данные и определять варианты возможных принципиальных схем систем резервирования сжиженного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Обоснование технологических решений систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-4.2 Осуществляет обоснование технических решений систем теплогоснабжения и вентиляции	Знать: Алгоритмы и способы разработки основных технических решений при проектировании систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании систем резервирования сжиженного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Обоснование технических решений систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-4.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации за-	Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		данию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	вариантам технологических и конструктивных решений систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Выполнять обоснование соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Иметь опыт в выполнении и следующих трудовых действий: Проверка на соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-5	Способен осуществлять техническое руководство процессами разработки и реализации проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-5.1 Формирует задания на разработку раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения Уметь: Оценивать полноту исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжи-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			женного природного газа Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Формирование задания на разработку раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-5.2 Осуществляет проверку и согласование текстовой и графической частей раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплоснабжения и вентиляции	Знать: Требования нормативных и правовых актов к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Оценивать соответствие текстовой и графической частей раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа нормативным требованиям Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Проверка и согласова-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			ние текстовой и графической частей раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа
		ПК-5.3 Осуществляет контроль обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Передовой российский и зарубежный опыт разработки проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа Уметь: Оценивать принятые решения раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности Иметь опыт в выполнении или следующих трудовых действий: Контроль обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности систем резервирования сжиженного природного газа

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», реализуемой по модели дуального обучения.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися производственной технологической практики, завершающей данный семестр.

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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	53,15
в том числе:	
лекции	26
лабораторные занятия	
практические занятия	26, из них практическая подготовка обучающихся – 8.
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	135,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Анализ нормативной базы для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа	Цель реализации дисциплины. Качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации бакалавра. Планируемые результаты обучения, знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций и готовности к выполнению трудовых функций и трудовых действий по должности «Инженер по гражданскому строительству» на предприятии ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ». Основные нормативно-правовые документы Российской Федерации в области проектирования систем газоснабжения: ГОСТы, СНиПы, СП, территориальные строительные нормы, структура и основное содержание. Термины и определения. Основные требования к системам резервирования сжиженного природного газа и тепло-гидравлическим схемам. Нормативные требования по энергосбережению. Проектирование систем резервирования сжиженного природного газа с учетом требований нормативных документов.
2	Состав проекта. Этапы проектирования и согласования документации	Исходные данные для выполнения проектных работ. Техническое задание. Проектные и изыскательские работы. Этапы проектирования. Соответствие проекта действующим нормативным документам. Обеспечение защиты окружающей природной среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов. Соответствие требованиям энергосбережения. Эксплуатационная надежность и безопасность. Эффективность инвестиций. Патентоспособность и патентная чистота технических решений и примененного оборудования. Соответствие всех проектных решений исходным данным и разрешительным документам. ЭП, ТЭО, ТЭР, П и РП на примере документации ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ».
3	Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом.	Физико-химические свойства сжиженного природного газа. Основные законы газового состояния. Состояние и тенденции развития мировой промышленности производства и использования сжи-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		женного природного газа. Перспективы производства сжиженного природного газа в России. Использование сжиженного природного газа в ракетно-космической технике; в авиации; на железнодорожном транспорте; в автомобильном транспорте; в водном транспорте; для газификации удаленных населенных пунктов; в сельскохозяйственном производстве; для покрытия пиковых нагрузок газопотребления. Использование холода, получаемого при газификации сжиженного природного газа.
4	Получение сжиженного природного газа. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа.	Общие принципы расчета холодильных циклов. Технологические схемы установок (заводов) по сжижению природного газа. Очистка и осушка природного газа. Получение и использование сжиженного природного газа повышенной плотности. Зависимость свойств сжиженного природного газа от его компонентного состава. Характеристики примесей в сжиженном природном газе, представляющих опасность при эксплуатации заправочных систем. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа в процессе эксплуатации заправочных систем. Автоматические регуляторы расхода, температуры и давления. Организация учета природного газа как энергоносителя в газорегуляторных станциях и пунктах, контрольно-измерительные приборы на примере изучения аналитической и статистической документации ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ».
5	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа.	Резервуары для хранения сжиженного природного газа. Цистерны транспортировки сжиженного природного газа. Заправка баков потребителя. Средства получения газообразного азота. Насосные агрегаты. Холодильно-газовые машины. Криогенные трубопроводы и арматура. Регазификационные установки высокого давления. Регазификаторы низкого давления и теплообменные аппараты. Тепловая изоляция. Приборное обеспечение. Материалы. Конструкции и характеристики теплообменных аппаратов, используемых в регазификационных установках. Тепловой и гидравлический расчет теплообменников.
6	Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования сжиженного природного газа.	Пожаровзрывобезопасность, противопожарная защита, экологические аспекты применения сжиженного природного газа в качестве топлива для коммунально-бытовых потребителей, объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий, в качестве моторного топлива и для систем резервирования природного газа.

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	Введение. Анализ нормативной базы для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа	4	-	-	У-1-6 МУ-3	С-1	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5
2	Состав проекта. Этапы проектирования и согласования документации	4	-	-	У-1-6 МУ-3	С-2	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5
3	Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом.	4	-	8	У-1-6 МУ-1,3	С-3, Р, ПЗ	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5
4	Получение сжиженного природного газа. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа.	4	-	8	У-1-6 МУ-1,3	С-4, Р, ПЗ	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5
5	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа.	6	-	10	У-1-7 МУ-2-3	С-5, Р, К	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5
6	Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования сжиженного природного газа.	4	-	-	У-1-6 МУ-3	С-6, Р	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5

С – собеседование; Р – реферат; ПЗ – решение производственных задач; К – кейс.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом. «Определение годовой потребности в природном газе».	8
2	Получение сжиженного природного газа. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа. «Определение расчетно-часовых расходов природного газа и производительности установки сжижения».	8
3	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа. «Выбор резервуара для хранения сжиженного природного газа. Расчет толщины стенки внутренней ёмкости хранилища сжиженного природного газа».	2, из них практическая подготовка обучающихся 2.
3	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа. «Расчет толщины теплоизоляции стен хранилища для сжиженного природного газа».	2, из них практическая подготовка обучающихся 2.
4	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа. «Расчет толщины теплоизоляции трубопровода для сжиженного природного газа».	2, из них практическая подготовка обучающихся 2.
5	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа. «Определение мощности холодильной установки для хранения сжиженного природного газа».	2, из них практическая подготовка обучающихся 2.
6	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа. «Выбор емкости цистерны для транспортировки сжиженного природного газа»	2
Итого		26, из них практическая подготовка обучающихся 8

4.3 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. Анализ нормативной базы для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа	2-4 неделя	22
2	Состав проекта. Этапы проектирования и согласования документации	4-6 неделя	22
3	Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом.	6-8 неделя	22
4	Получение сжиженного природного газа. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа.	8-10 неделя	22
5	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа.	10-12 неделя	25
6	Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования сжиженного природного газа.	13 неделя	22,85
ИТОГО			135,85

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 инфраструктурных энергетических систем в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической

литературы, современных программных средств.

- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

типографией университета:

- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся

Реализация программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

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	Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа. «Выбор резервуара для хранения сжиженного природного газа. Расчет толщины стенки внутренней ёмкости хранилища сжиженного природного газа», «Расчет толщины теплоизоляции стен хранилища для сжиженного природного газа», «Расчет толщины теплоизоляции трубопровода для сжиженного природного газа», «Определение мощности холодильной установки для хранения сжиженного природного газа».	кейс-технология (решение кейса)	8
Итого:			8

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на

формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях в лабораториях кафедры теплогазоводоснабжения.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен формировать техническое задание и осуществлять контроль разработки проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции. Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов. Учебная ознакомительная практика.	Теплотехническое проектирование. Учебная ознакомительная практика.	Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива. Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения. Городские и поселковые системы теплоснабжения. Производственная преддипломная практика.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 Способен контролировать создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции. Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов. Учебная ознакомительная практика.	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Учебная ознакомительная практика.	Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива. Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения. Городские и поселковые системы теплоснабжения. Производственная преддипломная практика.
ПК-3 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции. Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов.	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Производственная проектная практика (первая). Производственная проектная практика (вторая).	Организационно-экономические решения проектов систем теплогазоснабжения. Обоснование проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции. Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива. Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения. Городские и поселковые системы теплоснабжения. Производственная проектная практика (вторая). Производственная преддипломная практика.

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-4 Способен осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции)	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов.	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений. Производственная проектная практика (первая). Производственная проектная практика (вторая).	Энергетическое обследование зданий и сооружений различного назначения. Проектирование тепловой защиты здания. Организационно-экономические решения проектов систем теплогазоснабжения. Обоснование проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции. Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива. Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения. Городские и поселковые системы теплоснабжения. Производственная проектная практика (вторая). Производственная технологическая практика. Производственная преддипломная практика.
ПК-5 Способен осуществлять техническое руководство процессами разработки и реализации проекта по	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений.	Теплотехническое проектирование. Проектирование систем микроклимата зданий и сооружений.	Энергетическое обследование зданий и сооружений различного назначения. Проектирование тепловой защиты зда-

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов.		ния. Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива. Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения. Городские и поселковые системы теплоснабжения Производственная технологическая практика. Производственная преддипломная практика.

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
ПК-1/ завершающий	ПК-1.1 Формирует техническое задание на разработку проектной документации систем теплогазо-	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучаю-	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося-	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучающий-	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	снабжения и вентиляции	щийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	ся имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	ся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
	ПК-1.2 Осуществляет контроль полноты исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.
	ПК-1.3 Осуществляет проверку технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, доведены до автоматизма.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-2/ завершающий	ПК-2.1 Формирует требования к объему и составу исходных данных для создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-2.2 Осуществляет контроль создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-2.3 Осуществляет проверку оформления технической документации на заданном этапе жизненного цикла систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, доведены до автоматизма.
ПК-3/ завершающий	ПК-3.1 Формирует варианты проектных решений систем теплогоснабжения и вентиляции ПК-3.2 Выполняет инженерно-технические расчеты для проектирования систем теплогоснабжения и вентиляции	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	ПК-3.3 Осуществляет руководство исполнителями, выполняющими проектирование в сфере систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-3.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, доведены до автоматизма.
ПК-4/ завершающий	ПК-4.1 Осуществляет обоснование технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-4.2 Осуществляет обоснование технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-4.3 Контролирует	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-4.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-4.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-4.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-4.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, доведены до автоматизма.
ПК-5/ завершающий	ПК-5.1 Формирует задания на разработку раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплоснабжения и вентиляции	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-5. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-5. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-5. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-5. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвину-тый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	ПК-5.2 Осуществляет проверку и согласование текстовой и графической частей раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности систем теплоснабжения и вентиляции	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-5.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-5.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-5.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-5.
	ПК-5.3 Осуществляет контроль обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности систем теплоснабжения и вентиляции	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-?, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-5, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-5, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-5, доведены до автоматизма.

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Анализ нормативной базы для проектирования систем резервирования сжиженного природного газа	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция, СРС	Вопросы для собеседования.	1-6	Согласно табл.7.2
2	Состав проекта. Этапы проектирования и согласования документации	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция, СРС	Вопросы для собеседования.	1-10	Согласно табл.7.2
3	Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для собеседования. Темы рефератов Производственные задачи для контроля результатов практической подготовки.	1-12 1-10 1-30	Согласно табл.7.2

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро- лируемой компетенции (или ее части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкал оценива- ния
				наименование	№№ зада- ний	
1	2	3	4	5	6	7
4	Получение сжи- женного природ- ного газа. Факто- ры, влияющие на изменение конди- ции сжиженного природного газа.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция, практиче- ское заня- тие, СРС	Вопросы для собеседова- ния. Темы рефе- ратов Производ- ственные за- дачи для контроля ре- зультатов практиче- ской подго- тов-ки.	1-11 1-10 1-30	Согласно табл.7.2
5	Средства хране- ния и транспор- тировки сжижен- ного природного газа. Оборудова- ние и материалы для сжиженного природного газа.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция, практиче- ское заня- тие, СРС	Вопросы для собеседова- ния. Темы рефе- ратов Кейс для контроля ре- зультатов практиче- ской подго- товки.	1-11 1-11 1-2	Согласно табл.7.2
6	Вопросы пожаро- безопасности и экологические аспекты исполь- зования сжижен- ного природного газа.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	лекция, СРС	Вопросы для собеседова- ния. Темы рефе- ратов	1-11 1-10	Согласно табл.7.2

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения те- кущего контроля успеваемости

а) Вопросы для собеседования по разделу № 3 «Состояние и тенденции
развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом»:

- 1 Что собой представляет сжиженный природный газ?
- 2 Для чего природный газ переводят в сжиженное состояние?

3 Какими преимуществами обладает сжиженный природный газ перед традиционными видами топлива?

4 Назовите сферы применения сжиженного природного газа.

5 Какие перспективные области применения сжиженного природного газа вы знаете?

6 Какие страны являются основными импортерами сжиженного природного газа?

7 Какие страны являются основными производителями сжиженного природного газа?

8 Как и где производят сжиженный природный газ?

9 Где и как хранится сжиженный природный газ?

10 Как транспортируют сжиженный природный газ потребителям. Перечислите основные виды транспорта.

11 Расскажите об опыте применения сжиженного природного газа в зарубежных странах.

12 Какие достижения в области производства и использования сжиженного природного газа в России?

б) Темы рефератов по разделу № 3 «Получение сжиженного природного газа. Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа»:

1 Состав и свойства сжиженного природного газа.

2 Зависимость свойств сжиженного природного газа от его компонентного состава.

3 Характеристики примесей в сжиженном природном газе, представляющих опасность при эксплуатации заправочных систем.

4 Факторы, влияющие на изменение кондиции сжиженного природного газа в процессе эксплуатации заправочных систем.

5 Получение сжиженного природного газа: общие принципы расчета холодильных циклов.

6 Технологические схемы установок (заводов) по сжижению природного газа. Очистка и осушка природного газа.

7 Получение и использование сжиженного природного газа повышенной плотности.

8 Технологии крупнотоннажного производства сжиженного природного газа.

9 Комплексы производства, хранения и выдачи сжиженного природного газа на базе газораспределительных станциях (ГРС) магистральных газопроводов.

10 Комплексы производства, хранения и выдачи сжиженного природного газа на базе автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях.

в) Кейс «Расчет толщины теплоизоляции хранилища сжиженного природного газа» по теме № 4 «Средства хранения и транспортировки сжиженного природного газа. Оборудование и материалы для сжиженного природного газа»:

В Российской Федерации существует проблема с поставками природного газа в отдаленные районы, например, Западной Сибири и Камчатского края, из-за отсутствия логистических возможностей и очень высокой стоимости строительства газопроводов при условии его прокладки на неосвоенных человеком территориях.

ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ» планирует расширение своей проектной деятельности на газоснабжение объектов капитального строительства Западной Сибири и Камчатского края. Но поскольку газоснабжение объектов капитального строительства вышеуказанных территорий является экономически нецелесообразным, то альтернативой природному газу может быть сжиженный природный газ (СПГ) который возможно доставлять в отдаленные районы любым видом транспорта, где традиционная трубопроводная газификация невозможна.

В текущем году в ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ» заключил с Компанией «Мобиус», занимающейся развитием туризма в Камчатском крае, договор на разработку проекта энергоснабжения туристической базы.

В рамках договора необходимо обосновать эффективность применения сжиженного природного газа в качестве энергоресурса для туристической базы.

Используя техническое задание к договору проанализировать полноту исходных данных, определить состав и выполнить расчет комплекса получения, хранения и выдачи сжиженного природного газа (СПГ) для обеспечения природным газом туристической базы, предварительно.

Критерии оценки:

- обоснованность предлагаемых решений
- принятие современных схемных решений и оборудования
- обеспечение тепловой и гидравлической устойчивости
- энергоэффективность проекта
- полнота и правильность расчетов
- использование прогрессивных технических решений

д) Производственная задача по разделу (теме) № 3 «Состояние и тенденции развития индустрии сжиженного природного газа в России и за рубежом.»

1. Определить низшую теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав (в % по объему): метан – 95,1%, этан – 2,3 %, пропан – 0,7 %, бутан – 0,4 %, пентан – 0,8%, окись углерода – 0,2%, водород – 0,5%. К ответу обязательно приложить решение задачи.
2. Определите расчетный часовой расход газа (м^3) в квартале, если население квартала 21775 чел., а годовое потребление газа 1852000 м^3 .
3. Определите годовое потребление (в м^3) природного газа в жилом квартале с 5-ти этажной застройкой. Население квартала – 25000 человек. Теплота сгорания газа – 35000 кДж .
4. Определить годовой расход газа в жилом квартале с 9-этажной застройкой и численностью населения – 11016 чел. Бытовые газовые приборы: 4-х конфорочные газовые плиты. Низшая теплота сгорания топлива – 38897 кДж/нм^3 .
5. В ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСГАЗПРОЕКТ» поступил заказ от производственного предприятия на подбор требуемой емкости резервуара $V_{\text{хр}}$ для хранения сжиженного природного газа, если известно: $Q_{\text{год}} = 14772226 \text{ м}^3/\text{год}$ – годовое потребление природного газа; 591 – коэффициент, учитывающий уменьшение объема природного газа при сжижении; 0,85 – процент заполнения резервуара сжиженным природным газом. Номинальный объем V , м^3 резервуаров для хранения сжиженного природного газа составляет: 5000 м^3 , 10000 м^3 , 20000 м^3 , 40000 м^3 , 50000 м^3 .

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

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного экзамена. Экзамен имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (бланковое тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

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

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

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

На практической части экзамена проверяются результаты практической подготовки: компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)). Результаты практической подготовки (компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) 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.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:

Какой основной компонент входит в состав сжиженного природного газа?
а) пропан; б) бутан; в) метан; г) кислород; д) водород.

Задание в открытой форме:

Основной компонент, который входит в состав сжиженного природного газа — _____.

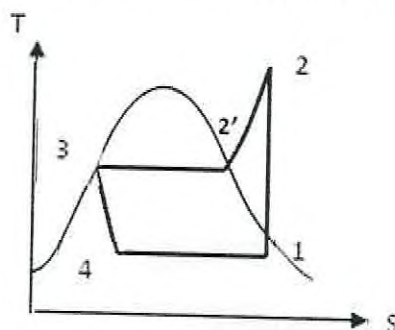
Задание на установление правильной последовательности:

Выберете правильную последовательность цикла сжижения природного газа с детандерным циклом?

- 1) охлаждение природного газа,
- 2) расширение газа в детандере,
- 3) сжатие природного газа до высокого давления,
- 4) сжижение природного газа;

Задание на установление соответствия:

Выберете правильно процессы холодильной машины:



- | | |
|-----------------|---|
| а) Процесс 1-2 | 1) дросселирование потока хладагента; |
| б) Процесс 2-2' | 2) кипение хладагента в испарителе; |
| в) Процесс 2'-3 | 3) охлаждение хладагента в конденсаторе; |
| г) Процесс 3-4 | 4) сжатия в компрессоре; |
| д) Процесс 4-1 | 5) конденсация хладагента в конденсаторе. |

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить парциальные давления компонентов, входящих в газовую смесь следующего состава CH_4 – 90%, C_2H_6 – 5%, C_3H_8 – 5%. Смесь находится под давлением 1 МПа. К ответу обязательно приложить решение задачи.

Ответ:

- а) CH_4 – 0,8 МПа, C_2H_6 – 0,15 МПа, C_3H_8 – 0,05 МПа.
- б) CH_4 – 0,9 МПа, C_2H_6 – 0,5 МПа, C_3H_8 – 0,05 МПа.
- в) CH_4 – 0,9 МПа, C_2H_6 – 0,05 МПа, C_3H_8 – 0,05 МПа.
- г) CH_4 – 10,0 МПа, C_2H_6 – 0,05 МПа, C_3H_8 – 0,05 МПа.
- д) CH_4 – 0,9 МПа, C_2H_6 – 0,07 МПа, C_3H_8 – 0,03 МПа.

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

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

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

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

– положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Собеседование (С №1-6) (лекции)	6	Даны правильные ответы на вопросы на 50 % и более	12	Даны правильные ответы на вопросы на 90 % и более
Производственные задачи для контроля результатов практической подготовки. (практические занятия)	6	выполнены в полном объеме, доля правильных ответов менее 50%.	12	выполнены в полном объеме, доля правильных ответов более 90%.
Кейс для контроля результатов практической подготовки. (практические занятия)	8	выполнен в полном объеме, правильность решения менее 50%.	16	выполнен в полном объеме, правильность решения более 90%.
Реферат (СРС)	4	Реферат выполнен в неполном объеме (менее 10 л.), тема реферата раскрыта не полностью, соответствует требованиям к оформлению частично	8	Реферат выполнен в полном объеме (10- 15 л.), тема реферата раскрыта полностью, соответствует требованиям к оформлению.
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	50		100	

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся (теоретической части и практической части) используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов по промежуточной аттестации – 36.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности : учебное пособие / Г. Г. Васильев, А. Н. Гульков, Ю. Д. Земенков [и др.] ; под ред. Ю. Д. Земенкова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 609 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564375> (дата обращения 13.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Кобелев, Николай Сергеевич. Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции населенных пунктов : учебное пособие : [для студентов и аспирантов, обучающихся по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция», бакалавров направления «Строительство» и магистров магистерских программ «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений» и «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»] / Н. С. Кобелев, С. С. Федоров, В. Н. Кобелев ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 232 с. - Текст : электронный.

3. Гнездилова, Ольга Александровна. Проектирование газовых сетей населённых пунктов и предприятий : [учебное пособие по выполнению магистерских, выпускных квалификационных, практических работ для студентов направления 08.03.01 – Строительство, 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника– Теплогазоснабжение и вентиляция] / О. А. Гнездилова, Г. Г. Щедрина ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2015. - 217 с. - Текст : электронный.

4. Вершилович, В. А. Сети газопотребления котельных : учебное пособие / В. А. Вершилович. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 349 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493896> (дата обращения: 08.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Шацкая, Л. А. Технологии получения сжиженного природного газа : учебное пособие / Л. А. Шацкая. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 56 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111658.html> (дата обращения: 08.06.2023). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6. Климентьев, А. Ю. Потенциал газификации Арктической зоны Российской Федерации сжиженным природным газом (СПГ) / А. Ю. Климентьев, А. Ю. Книжников ; под редакцией М. Н. Григорьева. - Москва : Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018. - 85 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/97440.html> (дата обращения: 08.06.2023). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

7. Экологически безопасное и ресурсосберегающее использование природного газа в жилищно-коммунальном хозяйстве : монография / Н. С. Кобелев [и др.] ; под ред. Н. С. Кобелева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 99 с. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Газоснабжение : методические указания по выполнению практических работ для студентов направлений 080301, 080401 и 130301, 130401 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. Г. Щедрина. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Использование сжиженного природного газа : методические указания и задания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.04.01 «Строительство» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. А. Жмакин. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 44 с. - Текст : электронный.

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

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. 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 освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <https://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRsmart.
3. <http://biblioclub.ru/> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru/> Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее

прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных и практических занятиях, 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.

Лабораторному и практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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.

Информационные технологии:

1. Поисковый браузер GoogleChrome
2. Поисковый браузер InternetExplorer

Программное обеспечение:

1. Microsoftoffice (по подписке)
2. Операционная система Windows(по подписке)
3. Антивирус Касперского(по подписке).

Информационные справочные системы:

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <https://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRsmart.

3. <http://biblioclub.ru>– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

4. <http://www.consultant.ru>– Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

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

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры и инфраструктурных теплоэнергетических систем

(наименование)

В образовательном процессе используется следующее оборудование:

- Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
- Термогигрометр ТПЦ-1У,
- Анемометр АП-1,
- Цифровой термометр ЕТІ2001,
- Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U,
- Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
- Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
- Секундомер 538,
- Измеритель влажности и температуры ЕТІ 8711,
- Термометр СП-2-100/103,
- Гигрометр ВИТ-10+25,
- Термометр технический ТТП 100/103,
- Тепловизор Irisys 1011.

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

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

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	2, 18, 43	-	-	-	3	18.11.23	Принят - 1801 от 18.11.2023г. уч. мастер. УТС Анф
2	43	-	-	-	1	01.04.25	Принят - 119 от 04.02.2025 г. уч. мастер. УТС Анф