

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Информационное моделирование систем
теплогазоснабжения и вентиляции»

Цель преподавания дисциплины

– формирование универсальных и профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ информационного моделирования систем теплогазоснабжения и вентиляции для эффективного решения задач профессиональной деятельности проектного типа.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний об основных положениях, технических и законодательных нормативах при разработке информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции;

- овладение навыками разработки чертежей и спецификаций и умениями выполнения инженерно-технических расчетов с использованием специализированных программных комплексов в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;

- обеспечение подготовки к решению задач проектного типа и выполнению инженерных расчетов при использовании специализированных программных комплексов в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;

- обеспечение совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к учебной ознакомительной практике на предприятии-заказчике. (вид, тип)

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии

УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

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

Разделы дисциплины

1. Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.
2. Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk
3. Параметры семейств для Revit Autodesk
4. Создание семейств для проекта в Revit Autodesk
5. Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk
6. Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk
7. Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.
8. Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk
9. Параметры семейств для Revit Autodesk
10. Создание семейств для проекта в Revit Autodesk
11. Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk
12. Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры

(наименование ф-та, полностью)

 Пахомова Е.Г.
(подпись, фамилия, инициалы)« 05 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции
(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

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 теплогазоснабжения
(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

 Н.Е. Семичева

/Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

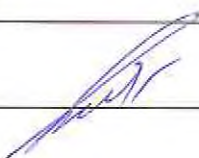
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 21.05.2024), 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 « 31 » мая 20 25 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)

И.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 26 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем с представителями предприятий ООО предприятие «КУРСКГАЗПРОЕКТ» и ООО предприятие «ГРП» протокол № 16 « 30 » июня 20 26 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 универсальных и профессиональных компетенций в области теоретических и практических основ информационного моделирования систем теплогазоснабжения и вентиляции для эффективного решения задач профессиональной деятельности проектного типа.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний об основных положениях, технических и законодательных нормативах при разработке информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- овладение навыками разработки чертежей и спецификаций и умениями выполнения инженерно-технических расчетов с использованием специализированных программных комплексов в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;
- обеспечение подготовки к решению задач проектного типа и выполнению инженерных расчетов при использовании специализированных программных комплексов в сфере теплогазоснабжения и вентиляции;
- обеспечение совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к учебной ознакомительной практике на предприятии-заказчике.

(вид, тип)

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнобразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исто-	Знать: Важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе историче-

<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>		
		рического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии	ского развития
			Уметь: Анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Обоснование актуальности использования важнейших идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития, при социальном и профессиональном взаимодействии
		УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	Знать: Методы и алгоритмы выстраивания социального профессионального взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп Уметь: Выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей

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		
			культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Владение навыками социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
		УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знать: Методы обеспечения создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
			Уметь: Обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Владение навыками обеспечения создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Знать: Свои профессиональные навыки и возможности для успешного выполнения поставленной задачи
			Уметь: Использовать свои личностные и профессиональные ресурсы для выполнения порученного задания
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Оценка навыков личностных ресурсов для выполнения порученных заданий
		УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Знать: Способы самосовершенствования для успешного профессионального роста
			Уметь: Определять и выделять приоритеты, обеспечивающие профессиональный рост
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Совершенствование собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	Знать: Динамику изменений и основные требования рынка труда в области информационного моделирования систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь: Выстраивать гибкую профессиональную траекторию на основе накопленного опыта профессиональной деятельности Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Владение навыками использования инструментов непрерывного образования для профессионального роста с учетом меняющихся требований в сфере информационного моделирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
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 документации

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		
			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 систем теплогазоснабжения и вентиляции
		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 систем теплогазоснабжения и вентиляции Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Контроль полноты исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ПК-1.3 Осуществляет проверку технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования систем теплога-	Знать: Порядок и способы проведения проверки соответствия проектной документации систем теплогазоснабжения и

<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>		
		зоснабжения и вентиляции	вентиляции требованиям действующих 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 теплогазоснабжения и вентиляции
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 теплогазоснабжения и вентиляции Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Формирование требований к объему и составу исходных данных для создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции

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-2.2 Осуществляет контроль создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь: Определять объем и состав исходных данных для создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: 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: Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции
			Уметь: Оценивать оформленную техническую документацию на заданном этапе жизненного цикла
			Иметь опыт в выполнении следующих трудовых действий: Проверка оформления технической документации на заданном этапе жизненного цикла систем теплогазоснабжения

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		
			и вентиляции

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции» 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 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися учебной ознакомительной практики, завершающей данный семестр. (вид, тип)

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	27,15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	18, из них практическая подготовка обучающихся – 4.
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	89,85
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	Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.	Основные понятия BIM. Основная концепция BIM. Способы и инструменты BIM-проектирования. Виды программных продукта BIM-технологий. Обзор программных продуктов для информационного моделирования в строительстве. Моделирование жизненного цикла здания или сооружения с использованием BIM технологий на примере рабочих проектов ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ». Значение и определение стадий жизненного цикла зданий.
2	Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk	Требования к семействам. Построение общего алгоритма создания семейств. Принципы разработки 3D семейств. Вложенные семейства и элементы 2D в структуре общего семейства. Использование таблиц поиска (LookupTables) на примере работы с семействами, разработанными в ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ».
3	Параметры семейств для Revit Autodesk	Создание каталога типоразмеров семейств. Библиотеки семейств и правила их группирования. Работа с готовыми семействами, разработанными в ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ» и их параметризация. Мастерство адаптации и настройки Revit.
4	Создание семейств для проекта в Revit Autodesk	Создание аннотационных элементов. Создание сложной марки отверстия. Создание аннотации-флажка. Создание семейства несущей конструкции. Создание профильных элементов. Создание семейства канального вентилятора. Создание сложного семейства.
5	Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk	Создание и загрузка шаблонов для различных категорий проекта. Создание проекта дома. Создание проекта системы вентиляции на примере рабочих проектов ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ». Загрузка семейств в проект.
6	Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта	Правила работы с ведомостями и спецификациями. Особенности спецификаций в Revit Autodesk. Создание ведомостей/спецификаций в Revit Autodesk. Пра-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	в Revit Autodesk	вила оформления проекта на примере рабочих проектов ООО ПРЕДПРИЯТИЕ «КУРСКГАЗПРОЕКТ». Выгрузка готовых файлов в другие форматы.

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	Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.	2	-	1	У-1, У-2, У-3, У-4, МУ-1, МУ-3, МУ-4	С20, Т10	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2
2	Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk	1,5	-	2	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2, МУ-4	С20, Т10	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2
3	Параметры семейств для Revit Autodesk	1,5	-	3	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2, МУ-4	С15, Т10	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2
4	Создание семейств для проекта в Revit Autodesk	1,5	-	4	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	С15, Т10	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2
5	Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk	1,5	-	5	У-1, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-4	С15, Т10	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2
6	Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk	-	-	6	У-1, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	С15, Т10, К1	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2

С – собеседование; Т – тестирование; К – решение кейса.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.	2
2	Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk	3
3	Параметры семейств для Revit Autodesk	2
4	Создание семейств для проекта в Revit Autodesk	4
5	Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk	2

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
6	Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk	5, из них практическая подготовка обучающихся 4.
Итого		18, из них практическая подготовка обучающихся 4.

4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.2 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.	2неделя	10
2	Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk	4 неделя	26
3	Параметры семейств для Revit Autodesk	6-8 неделя	14
4	Создание семейств для проекта в Revit Autodesk	8-10 неделя	14
5	Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk	10-12 неделя	15,85
6	Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk	13 неделя	10
ИТОГО			89,85

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 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	Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk	кейс-технология	4
Итого:			4

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 компьютерных классах с использованием специализированных программных комплексов для информационного моделирования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.

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
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	Социальные коммуникации. Психология	Производственная преддипломная практика
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции	Социальные коммуникации. Психология	Производственная преддипломная практика
ПК-1 Способен формировать техническое задание и осуществлять контроль разработки проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции	Теплотехническое проектирование Проектирование систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов Учебная ознакомительная практика	Теплотехническое проектирование Проектирование систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Использование сжиженного природного газа в качестве резервного топлива Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения Городские и поселковые системы теплоснабжения Производственная преддипломная практика
ПК-2 Способен контролировать	Теплотехническое проектирование	Теплотехническое проектирование	Использование сжиженного при-

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции	Проектирование систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Теплогенерирующие, теплоиспользующие установки и утилизация вторичных энергоресурсов Учебная ознакомительная практика	Проектирование систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	родного газа в качестве резервного топлива Городские, поселковые и внутридомовые системы газоснабжения Городские и поселковые системы теплоснабжения 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
УК-5/ основной	УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает акту-	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-5. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может ис-	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-5. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-5. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-5. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно опе-

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
	альность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных	правильно самостоятельно.			рирует знаниями.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-5.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-5.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-5.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-5.

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
	групп УК-5.3 Обеспечивает создание неформальной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-5, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-5, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-5, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-5, доведены до автоматизма.
УК-6/ основной	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. 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»)
1	2	3	4	5	6
	УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требова-	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-6.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, 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»)
1	2	3	4	5	6
	ний рынка труда				
ПК-1/ основной	ПК-1.1 Формирует техническое задание на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. 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-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося 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 Осуществ-				

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
	ляет 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.
ПК-2/ основной	ПК-2.1 Формирует требования к объему и составу исходных данных для создания информационной модели 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.
	ПК-2.2 Осуществляет контроль создания информационной модели систем теплогазо-	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении	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.

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
	снабжения и вентиляции и вентиляции		умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2.		
	ПК-2.3 Осуществляет проверку оформления технической документации на заданном этапе жизненного цикла систем теплогазоснабжения и вентиляции	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.

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о БИМ	УК-5 УК-6	лекция, практическое за-	Вопросы для собеседова-	1-20	Согласно табл.7.2

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания
				наименование	№ зада- ний	
1	2	3	4	5	6	7
	продуктах в строительст- ве.	ПК-1 ПК-2	нятие, СРС	ния БТЗ (банк во- просов и за- даний в тес- товой форме)	1-10	
2	Техника соз- дания се- мейств для шаблона в Revit Autodesk	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2	лекция, прак- тическое за- нятие, СРС	Вопросы для собеседова- ния БТЗ (банк во- просов и за- даний в тес- товой форме)	1-20 1-10	Согласно табл.7.2
3	Параметры семейств для Revit Autodesk	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2	лекция, прак- тическое за- нятие, СРС	Вопросы для собеседова- ния БТЗ (банк во- просов и за- даний в тес- товой форме)	1-15 1-10	Согласно табл.7.2
4	Создание се- мейств для проекта в Revit Autodesk	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2	лекция, прак- тическое за- нятие, СРС	Вопросы для собеседова- ния БТЗ (банк во- просов и за- даний в тес- товой форме)	1-15 1-10	Согласно табл.7.2
5	Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2	лекция, прак- тическое за- нятие, СРС	Вопросы для собеседова- ния БТЗ (банк во- просов и за- даний в тес- товой форме)	1-15 1-10	Согласно табл.7.2
6	Формирова- ние отчетных ведомостей и специфика- ций. Оформ- ление проекта в Revit Autodesk	УК-5 УК-6 ПК-1 ПК-2	практическое занятие, СРС	Вопросы для собеседова- ния БТЗ (банк во- просов и за- даний в тес- товой форме) Кейс для кон- троля резуль- татов практи- ческой под-	1-15 1-10 1	Согласно табл.7.2

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкал оце- нивания
				наименование	№ зада- ний	
1	2	3	4	5	6	7
				готовки		

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

а) Вопросы для собеседования по разделу №1 «Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве».

1. Что понимается под информационным моделированием?
2. Что понимается под информационной моделью объекта строитель-
ства?
3. Что понимается под системами автоматизированного проектирова-
ния?
4. Что такое «цифровые технологии»?
5. Что такое «цифровая платформа»?
6. Что такое «цифровая трансформация»?
7. В чем заключаются преимущества использования цифровых техно-
логий?
8. Какие существуют виды программных продуктов BIM-технологий?
9. Какие существуют основные понятия BIM?
10. Почему при использовании BIM повышается качество строитель-
ства объектов?

б) Вопросы и задания в тестовой форме по разделу (теме) №1 «Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве».

Задание в открытой форме:

1. _____ – способы применения технологии информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла объекта строитель-
ства для достижения одной или нескольких целей проекта.
2. _____ – цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта при помощи совокупности элементов и информации, служащее коллективным ресурсом знаний о проектировании, строительстве, эксплуатации, модернизации и сносе строительного объекта.
3. _____ – проект объекта строительства, разработанный с при-
менением технологий информационного моделирования.
4. _____ – блок данных, частично описывающий свойства предмета
или библиотечного элемента.

5. _____ – загружаемые семейства, которые используются внутри других семейств с возможностью установки зависимостей, но без учета в спецификациях.

6. _____ – процесс обнаружения ошибок в проекте, возникших в результате геометрических пересечений, нарушении допустимых расстояний между элементами, логических связей между элементами, нормируемых параметров и др.

7. _____ – создаются и редактируются при помощи встроенного редактора путем комбинации элементов геометрии, зависимостей и параметров. Могут храниться как внутри файлов проектов, шаблонов и семейств, так и в виде отдельных файлов в формате RFA.

8. _____ – процесс коллективного создания и управления информацией об объекте строительства, формирующий основу для принятия решений на протяжении его полного жизненного цикла.

9. _____ – требования заказчика BIM-проекта, определяющие информацию, представляемую заказчику в процессе реализации проекта, а также требования к информационным стандартам и регламентам, которые должны быть применены исполнителем в рамках процесса реализации проекта.

10. _____ – свойство элемента Revit, которое может быть создано в процессе создания семейства в редакторе семейств, а также может быть создано и назначено в самом проекте. Параметр позволяет менять элемент без необходимости его редактирования в редакторе семейств.

Вопросы и задания в тестовой форме по разделу (теме) №3 «Параметры семейств для Revit Autodesk».

Задание в закрытой форме:

1. Сколько систем трубопроводов можно подключить к сантехническому прибору?

- а) столько, сколько потребуется;
- б) только одну;
- в) 3;
- г) 42;
- д) столько, сколько соединителей у семейства.

2. Трубы относятся к типу семейств:

- а) системные;
- б) контекстные;
- в) линейные;
- г) каталитические;
- д) объемные.

3. Может ли один тип семейства трубопровода включать в себя несколько диаметров?

- а) да, трубопровод может иметь заданный диапазон диаметров;

- б) да, трубопроводу можно назначать любые диаметры, кратные 5;
 - в) нет, каждому типу трубопровода соответствует один диаметр;
 - г) нет правильного ответа.
4. Какое из этих семейств не является системным?
- а) отвод;
 - б) гибкая труба;
 - в) воздуховод;
 - г) трубопровод.
5. К какому типу семейств относятся воздуховоды?
- а) системные;
 - б) контекстные;
 - в) линейные;
 - г) каталитические;
 - д) загружаемые.
6. Часть среды, которая используется для создания базовых элементов зданий, например, стен, крыш и перекрытий, – это системные:
- а) семейства;
 - б) свойства;
 - в) данные;
 - г) нет правильного ответа.
7. Сколько типов трубопроводных систем можно создать?
- а) столько, сколько потребуется;
 - б) не более трех систем каждой категории;
 - в) их нельзя создавать, одной категории соответствует один тип системы;
 - г) нет правильного ответа.
8. Скрывается ли изоляция трубопровода, если скрыта категория «Трубы»?
- а) нет;
 - б) скрывается на трубопроводах с диаметром меньше 55 мм;
 - в) скрывается, если толщина не более $1/3$ диаметра трубы;
 - г) да.
9. Сколько марок может существовать для арматуры трубопровода в одном проекте?
- а) столько, сколько потребуется;
 - б) только три марки;
 - в) только одна марка;
 - г) количество марок зависит от типа системы.
10. Семейства бывают:
- а) системные;
 - б) загружаемые;
 - в) контекстные;
 - г) все ответы верны;
 - д) нет правильного ответа.

Раздел (тема) №6 «Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk».

Задание на установление правильной последовательности:

1. Укажите последовательность настройки структуры диспетчера проекта:

- А) диспетчер проекта;
- Б) нажать правой кнопкой мыши по виды/спецификации;
- В) организация браузера.

2. Укажите на последовательность стадий задания нового диаметра для труб:

- А) настройки MEP;
- Б) настройки систем ОВиВК;
- В) параметры труб;
- Г) типоразмеры;
- Д) новый размер.

3. Укажите последовательность возвращения закрытой панели свойств или диспетчера проектов:

- А) вид;
- Б) пользовательский интерфейс;
- В) отметить нужные поля галочками.

4. Укажите последовательность отключения отображения линий субэлементов на перекрытиях:

- А) переопределение видимости/графики;
- Б) категория перекрытия;
- В) отключить видимости подкатегории внутренние кромки.

5. Укажите последовательность изменения отображения отметок горизонталей с относительных на абсолютные:

- А) выбрать горизонтали;
- Б) открыть окно свойства типа;
- В) установить точку съемки в параметре условный нуль.

Раздел (тема) №1 «Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве».

Задание на установление соответствия:

1. Укажите соответствие терминов и их определений:

- | | |
|---------|---|
| А) 2D | 1) отображение геометрии объектов и их местоположения на плоскости (в координатах X и Y) |
| Б) 3D | 2) отображение геометрии объектов и их местоположения в пространстве (в координатах X, Y и Z) |
| В) ADSK | 3) файлы обмена информацией между продуктами Autodesk Revit и AutoCAD Civil 3D с одной стороны и Autodesk Inventor и Autodesk Revit – с другой. |

- Г) BCF 4) формат файла для обмена замечаниями/комментариями по проекту, позволяющий к комментариям добавлять соответствующие скриншоты.

2. Укажите соответствие терминов и их определений:

- А) DWF 1) открытый формат файлов, разработанный компанией Autodesk для обмена проектными данными, их просмотра, печати и рецензирования.
- Б) DWG 2) формат файла, используемый для хранения двухмерных (2D) и трехмерных (3D) проектных данных и метаданных.
- В) DWT 3) файл шаблона AutoCAD и AutoCAD Civil 3D.

3. Укажите соответствие терминов и их определений:

- А) FBX 1) технология и формат файлов, которые используются для обеспечения совместимости различных программ трехмерной графики
- Б) gbXML 2) открытый формат, основан на XML, предназначенный для хранения и обмена геометрической информации об ограждающих конструкциях зданий и сооружений
- В) IFC 3) отраслевой стандарт открытого и универсального формата для обмена BIM-данными
- Г) DWT 4) файл шаблона AutoCAD и AutoCAD Civil 3D

4. Укажите соответствие терминов и их определений:

- А) NWC 1) формат файла Autodesk Navisworks, через который осуществляется связь со сторонними форматами, такими как RVT, DWG, IFC и др.
- Б) NWD 2) формат файла Autodesk Navisworks Document
- В) NWF 3) основной рабочий формат файла Autodesk Navisworks, состоящий из ссылок на подгруженные файлы моделей по разделам, а также содержащий все точки обзора, анимации, симуляции строительства, проверки на коллизии и окружение информационной модели
- Г) PDF 4) межплатформенный формат электронных документов, разработанный компанией Adobe Systems.

5. Укажите соответствие терминов и их определений:

- А) RFA 1) файл загружаемых семейств Autodesk Revit
- Б) RFT 2) файл шаблона семейств Autodesk Revit
- В) RTE 3) файл шаблона Autodesk Revit
- Г) RVT 4) основной формат файла для хранения данных о про-

екте Autodesk Revit

6. Укажите соответствие последовательности шагов аналитической стадии решения задачи:

- | | |
|------------------------|--|
| А) Сводная модель | 1) модель, состоящая из соединенных между собой, но независимых друг от друга составных BIM-моделей |
| Б) Семейства | 2) группа схожих элементов, которая характеризуется общим набором свойств и связанных с ними графических представлений |
| В) Система | 3) множество элементов, находящихся в отношениях и связях между собой |
| Г) Системные семейства | 4) создаются и редактируются в диалоговом режиме с жесткими системными ограничениями. |

7. Укажите соответствие шагов стадии синтетического процесса решения задачи:

- | | |
|-----------------------|--|
| А) Типы | 1) элементы семейств, отличающиеся между собой значением свойств, т.е. параметров |
| Б) Уровни | 2) основные плоскостные элементы разбивки BIM-модели в вертикальных направлениях (по этажам и ключевым отметкам) |
| В) Фазовая переменная | 3) величина, характеризующая энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы |
| Г) Файл хранилища | 4) файл проекта, содержащий рабочие наборы и хранящийся в сетевой папке, доступной всем участникам проекта |

8. Укажите соответствие этапов проектирования технических систем:

- | | |
|---------------------|---|
| А) Шаблоны проектов | 1) шаблоны, содержащие необходимые исходные данные и настройки для создания новых проектов определенных разделов с определенным составом проектной документации |
| Б) Шаблоны семейств | 2) шаблоны, содержащие необходимые исходные данные и настройки для создания новых загружаемых семейств определенных категорий |
| В) Элемент | 3) такая часть системы, представление |

Г) Элемент модели

о которой нецелесообразно подвергать при проектировании дальнейшему членению

4) часть информационной модели объекта строительства, представляющий компонент, систему или сборку в пределах объекта или строительной площадки

9. Укажите соответствие уровней иерархии моделирования сложных технических систем:

А) уровень 1

1) базовая модель

Б) уровень 2

2) локальная модель

В) уровень 3

3) глобальная модель

10. Укажите соответствие этапов синтеза решения задач:

А) этап 1

1) формирование критерия эффективности, устанавливающего способ оценки качества системы в целом

Б) этап 2

2) определение оптимальных параметров структуры и режима функционирования системы, обеспечивающих выполнение заданных ограничений на характеристики системы (задача оптимизации)

В) этап 3

3) анализ качества функционирования оптимальной системы путем сопоставления её характеристик с заданными ограничениями на имитационных моделях или реальных системах

в) Кейс «Координация работы при информационном проектировании в строительстве» по теме № 6 «Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk».

Выпускники ФГБОУ ВО «ЮЗГУ» Смирнов Кирилл и Кальков Дмитрий пришли устраиваться на работу в ООО Предприятие «Курскгазпроект» на должность инженера по гражданскому строительству. Директор данного предприятия для проверки у выпускников компетенций по созданию информационных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции предложил им выполнить следующее задание: распределить роли в команде (описать компетенции всех участников проекта, необходимых для выполнения полученного задания), по разработке информационной модели коттеджа (включая подразделы: архитектура и конструкции; инженерные системы и оборудование) представленного на рис. 1-8 и выполнить задачи в соответствии с распределенными ролями.



Рис.1 – Фасад 1-7

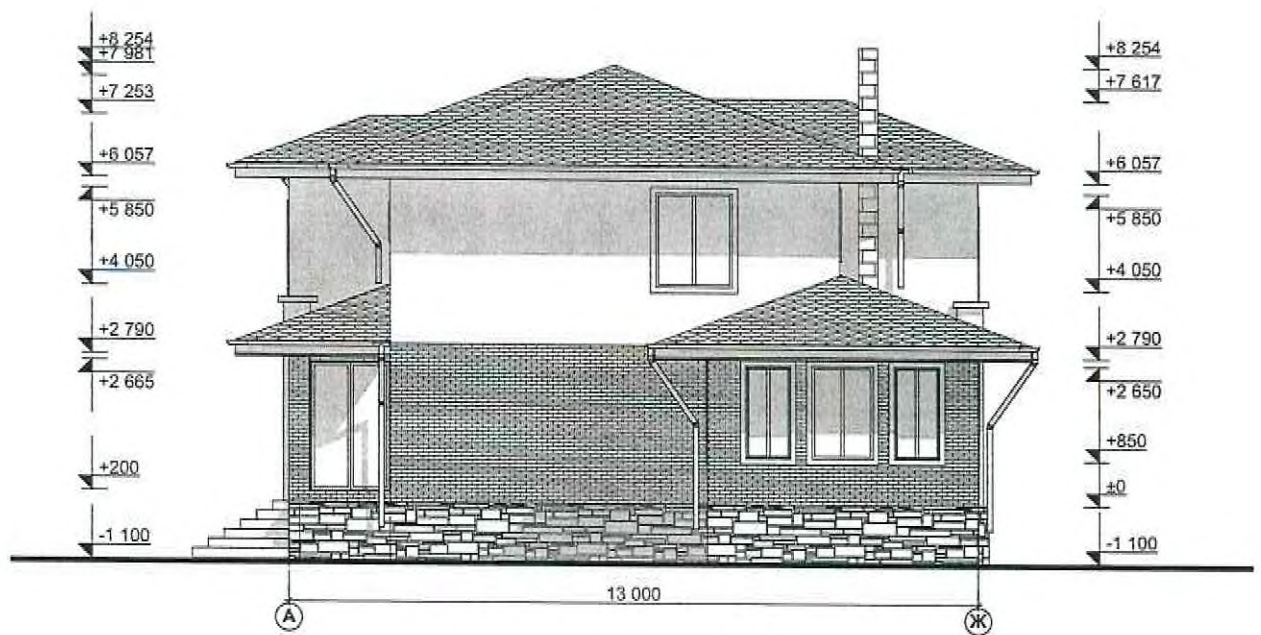


Рис.2 – Фасад А-Ж



Рис.3 – Фасад 7-1

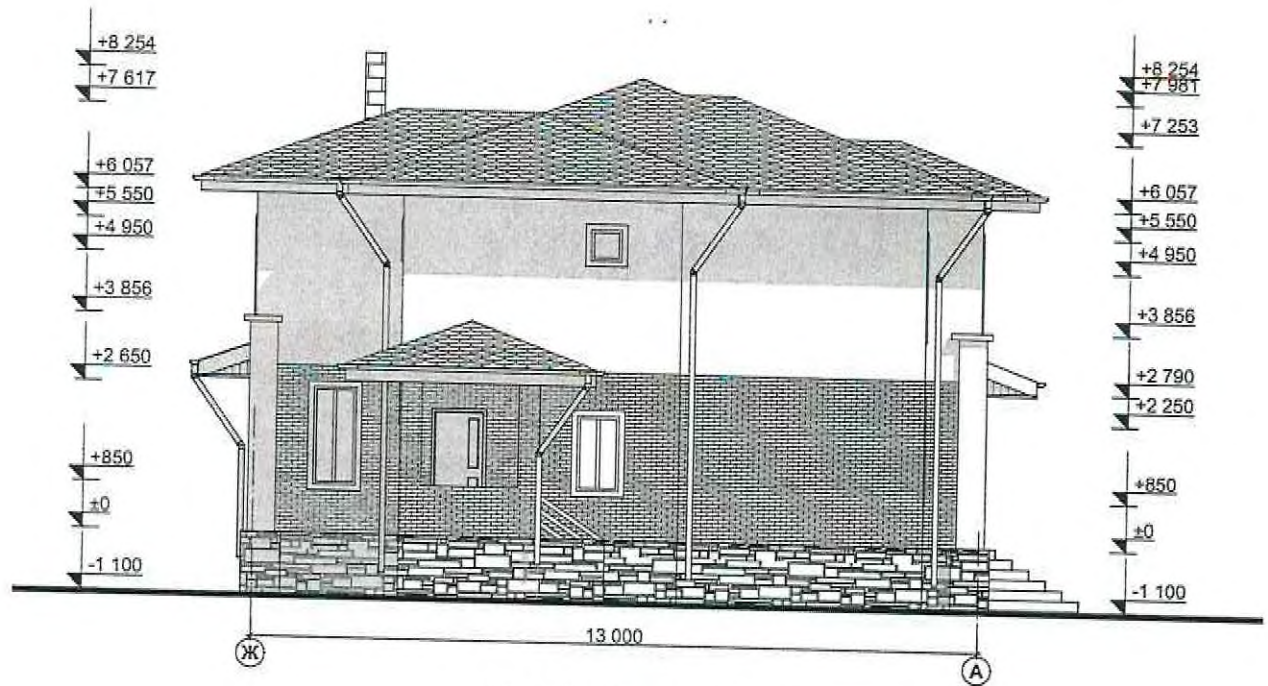
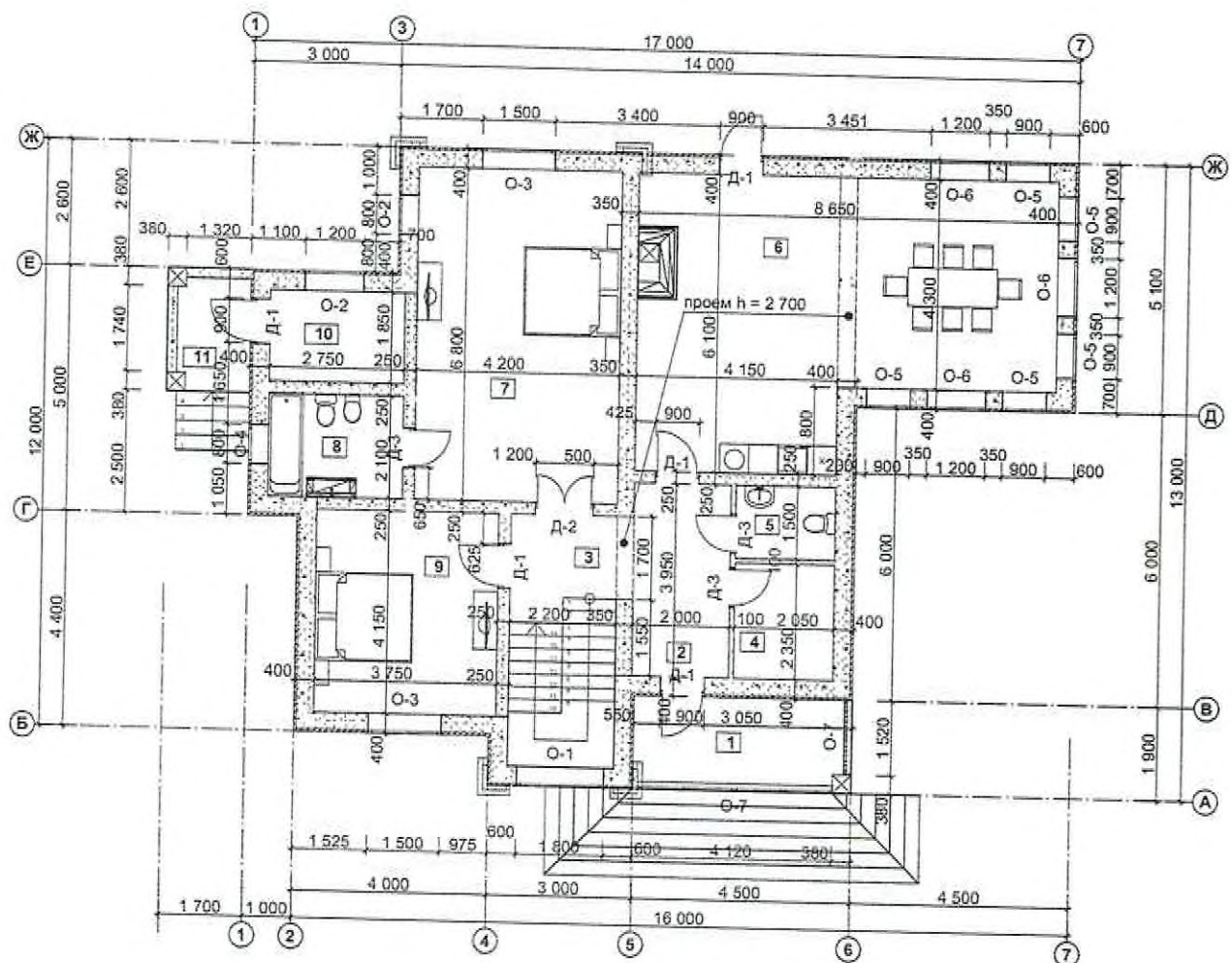
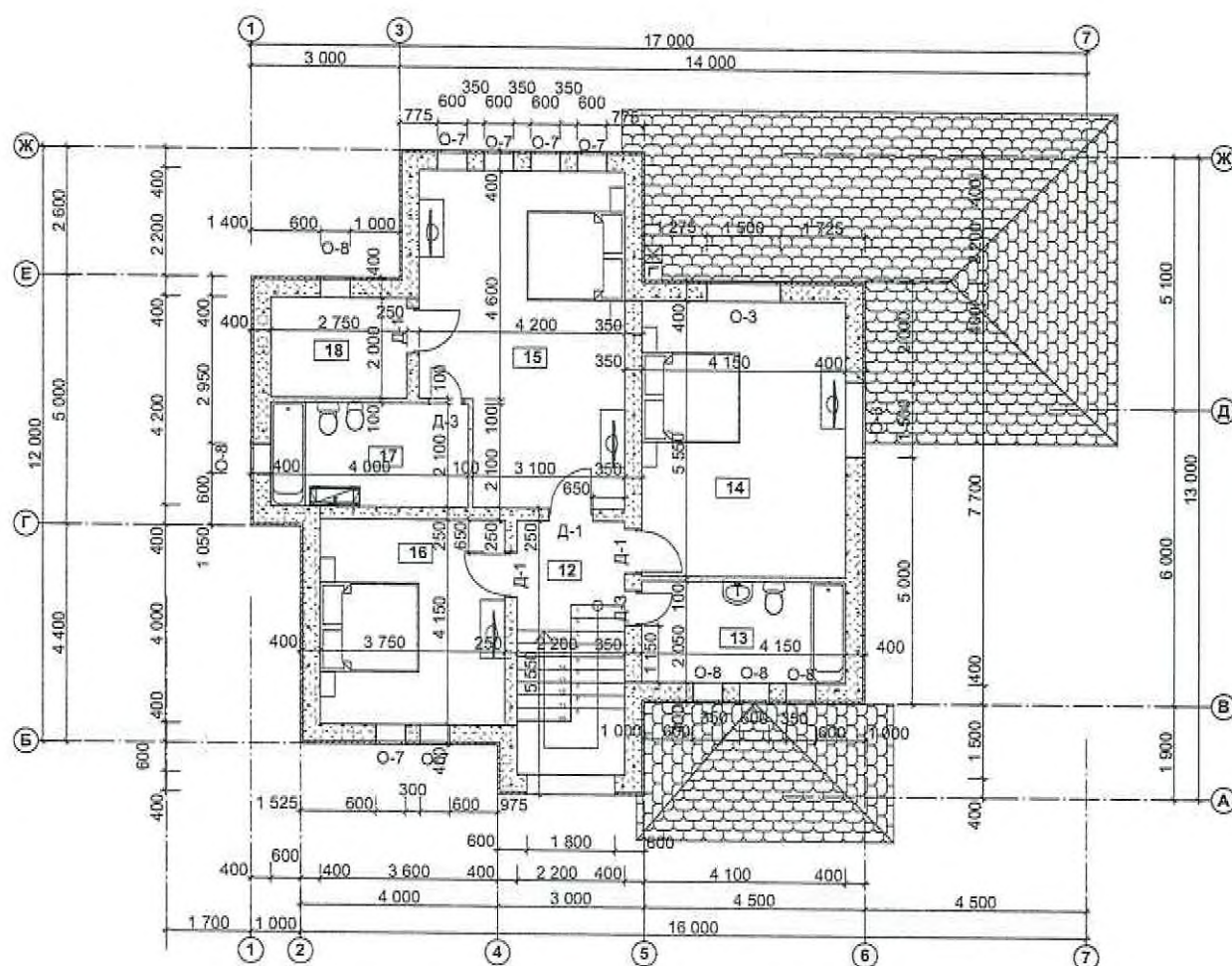


Рис.4 – Фасад Ж-А



Экспликация помещений 1 этажа		
№ п/п	Наименование	Площадь
1	Крыльцо	8,55
2	Тамбур	3,16
3	Холл	17,41
4	Гардероб	4,82
5	С/У	3,08
6	Кухня-Гостиная	44,92
7	Хозяйская спальня	28,56
8	С/У	5,88
9	Спальня	15,56
10	Котельная	5,34
11	Крыльцо	3,45
		140,73 м ²

Рис.5 – План 1 этажа с экспликацией помещений



Экспликация помещений мансарды		
№ п/п	Наименование	Площадь
12	Холл	11,61
13	С/У	8,76
14	Спальня	23,03
15	Спальня	26,14
16	Спальня	15,56
17	С/У	8,40
18	Гардероб	5,76
		99,26 м ²

Рис.6 – План 2 этажа с экспликацией помещений

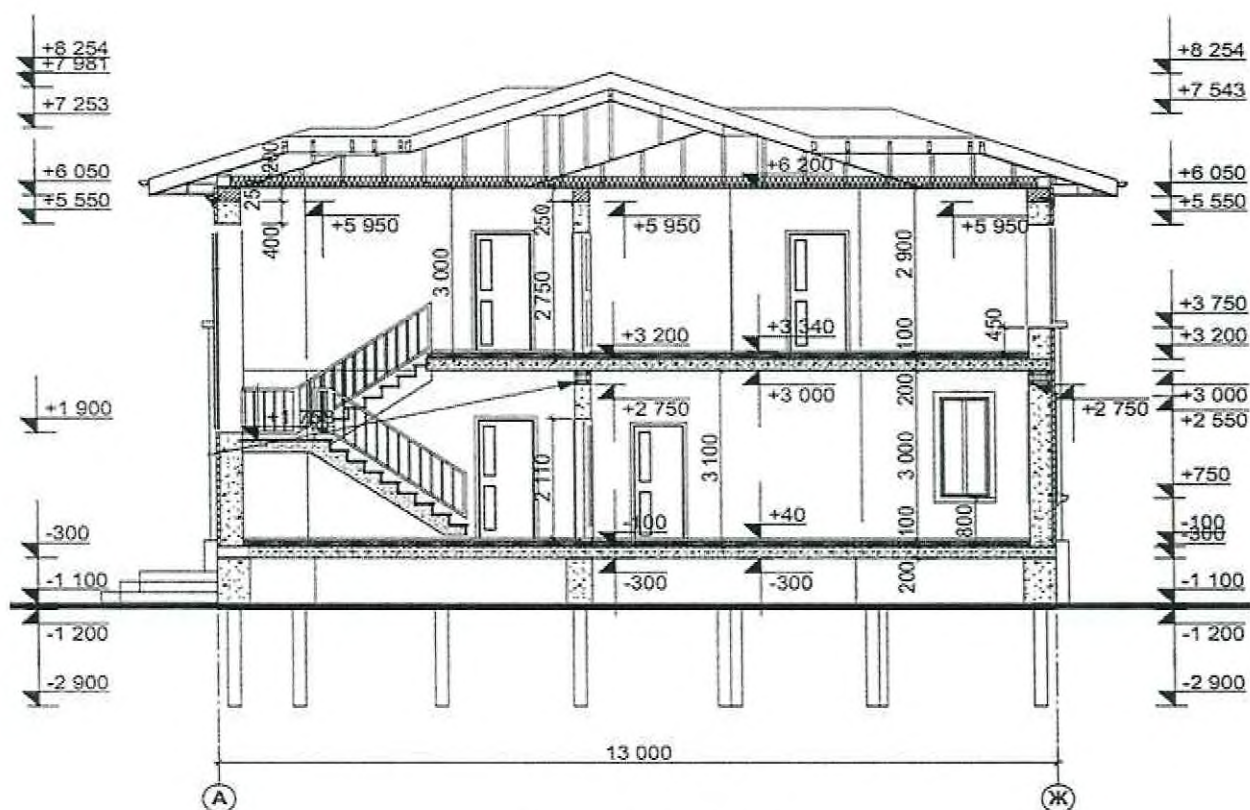


Рис.7 – Разрез 1-1

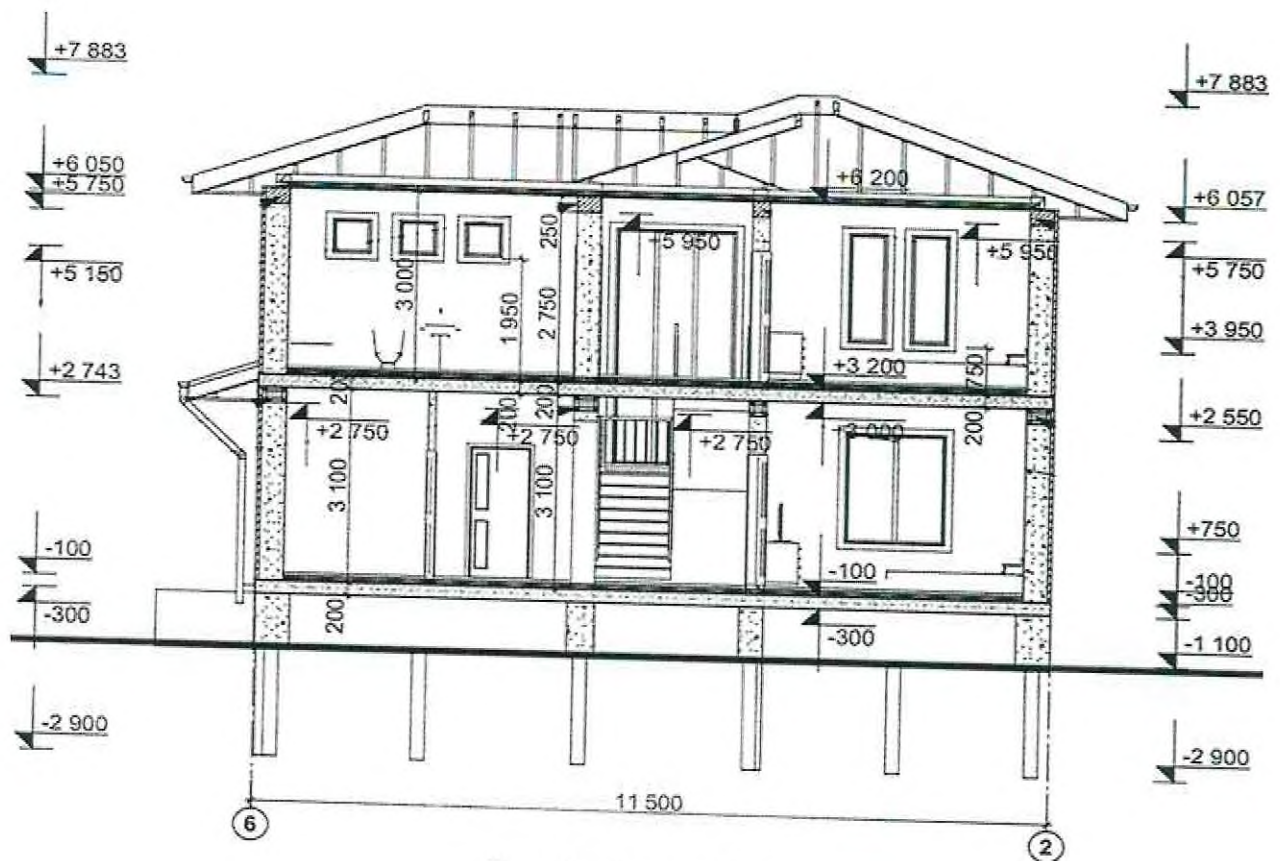


Рис.8 – Разрез 2-2

Задачи, поставленные перед Смирновым Кириллом:

- организовать в едином информационном пространстве среду общих данных (СОД);
- создать необходимую для работы файловую систему;
- загрузить (если это необходимо для функционирования выбранной BIM-программы) необходимые шаблоны;
- настроить (если это необходимо для функционирования выбранной BIM-программы) систему координационных осей и уровней для проектирования;
- загрузить и (или) подготовить (если это необходимо для функционирования выбранной BIM-программы) готовые библиотечные элементы;
- произвести подготовку среды проектирования к выполнению проектного задания.

Задачи, поставленные, перед Кальковым Дмитрием:

- организовать структуру проекта (в папке проекта в среде общих данных);
- произвести декомпозицию работ по проекту (обозначив этапы разработки, задачи, вехи выдачи исходных данных, а также согласования);
- произвести календарное и ресурсное планирование, построить диаграмму Ганта, в случае выявления критического пути, внести корректировки;

– выдать задания на разработку используя возможности среды общих данных общего информационного пространства.

Студентам необходимо предложить выпускникам ФГБОУ ВО «ЮЗГУ» свою систему распределения ролей участников проекта, представить настроенную BIM-программу и среду проектирования, подготовить библиотеки готовых элементов с использованием программного комплекса Autodesk Revit, представить декомпозицию работ по проекту, календарное и ресурсное планирование и диаграмму Ганта.

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

Практическая подготовка обучающихся при реализации данной дисциплины организуется, в частности, путем выполнения и защиты курсовой работы (проекта) на одну из тем, приведенных ниже.

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:

При наличии у одной инженерной сети более одного открытого конца невозможно:

- а) произвести расчет системы;
- б) разместить марку на компонент системы;
- в) отобразить систему на чертежах;
- г) сформировать спецификацию на объекты;
- д) нет правильного ответа.

Задание в открытой форме:

_____ – автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.

Задание на установление правильной последовательности:

Укажите последовательность создания нового типа семейств:

- А) задать копии семейства необходимые характеристики;
- Б) свойства типа;
- В) копировать;
- Г) переименовать копию семейства.

Задание на установление соответствия:

Укажите соответствие этапов проектирования и всего жизненного цикла созданного изделия:

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| А) этап 1 | 1) разработка технического задания |
| Б) этап 2 | 2) предварительное проектирование |

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| В) этап 3 | 3) эскизное проектирование |
| Г) этап 4 | 4) техническое проектирование |
| Д) этап 5 | 5) производство |
| Е) этап 6 | 6) эксплуатация |

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена

Компетентностно-ориентированная задача:

Откройте файл «Проект 1». Перейдите на «Сечение 0», найдите элемент «СТЕНА 2» (рис 1). Разбейте стену на части и откорректируйте их согласно рис. 2. Чему равен объем части стены с материалом «Кирпичная кладка 1»?

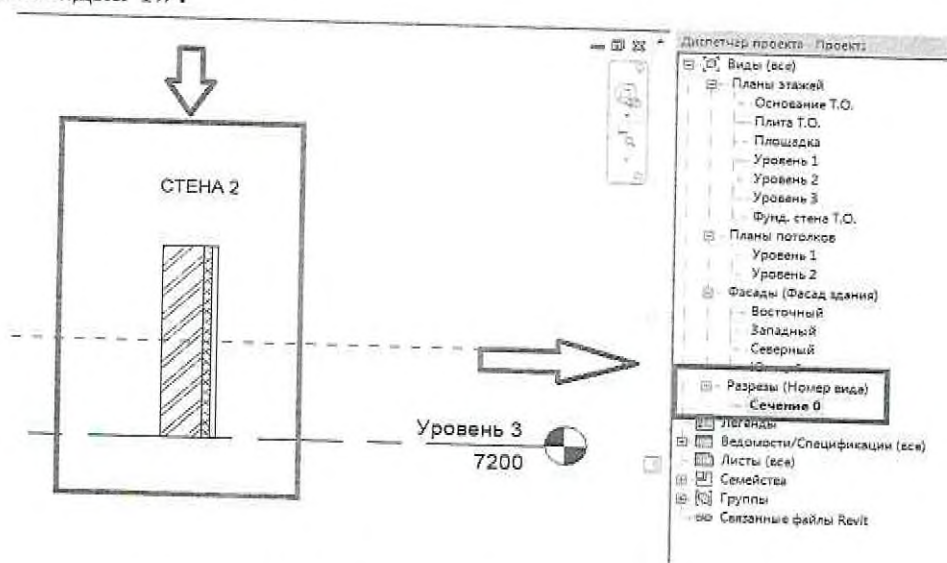


Рисунок 1 – Работа с элементом «СТЕНА 2»

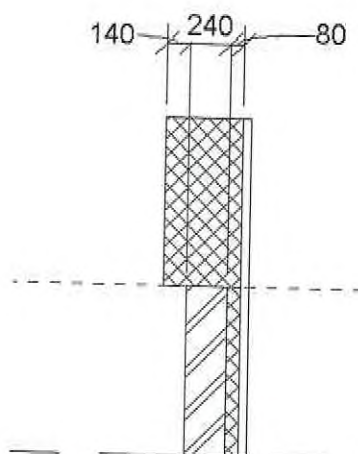


Рисунок 2 – Корректировка элемента «СТЕНА 2»

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
Практическое занятие №1 Общие сведения о БИМ продуктах в строительстве.	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по практической работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по практической работе
Практическое занятие №2 Техника создания семейств для шаблона в Revit Autodesk	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по практической работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по практической работе
Практическое занятие №3 Параметры семейств для Revit Autodesk	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по практической работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по практической работе
Практическое занятие №4 Создание семейств для проекта в Revit Autodesk	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		либо вопрос по практической работе		практической работе
Практическое занятие №5 Интеграция шаблона и проекта в Revit Autodesk	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по практической работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по практической работе
Практическое занятие №6 Формирование отчетных ведомостей и спецификаций. Оформление проекта в Revit Autodesk	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по практической работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по практической работе
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
экзамен	0		36	
Итого	24		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. BIM-технологии : учебное пособие / Е. В. Шестопалов, Е. В. Горякина, А. П. Бурцев, Н. С. Перепелица ; Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 307 с. – Текст: непосредственный.

2. Шеина, С. Г. Разработка рабочего проекта строительного объекта с использованием технологий информационного моделирования (BIM) : учебное пособие / С. Г. Шеина, Л. В. Гиря, Е. Н. Миненко. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. - 132 с. - URL:

<https://www.iprbookshop.ru/118092.html> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Суханова, И. И. Проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие / И. И. Суханова, К. О. Суханов. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 107 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108050.html> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Керро, Н. И. Экологическая безопасность в строительстве : информационное моделирование при проектировании : учебное пособие / Н. И. Керро. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 284 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618117> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Архитектурно-композиционное моделирование устойчивой среды : учебное пособие / В. И. Иовлев, А. Э. Коротковский, С. А. Дектерев [и др.]; под ред. В. И. Иовлева; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). - Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. - 140 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498294> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Зиганшин, А. М. Smart BIM в О и В. Информационное моделирование в отоплении и вентиляции = Smart BIM in HVAC. Information Modeling in Heating and Ventilation Systems : учебно-методическое пособие для учебной и научной работы студентов направления «Строительство» (квалификация «магистр») / А. М. Зиганшин, М. Г. Зиганшин. - 2-е изд. - Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. - 350 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/105729.html> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Железнов, М. М. Информационное моделирование на этапе строительства : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов, Л. А. Адамцевич. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. - 51 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126167.html> (дата обращения: 18.05.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. - 55 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/101841.html> (дата обращения: 06.06.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4. 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. Теплоэнергетика (журнал)
10. Безопасность жизнедеятельности (журнал).

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

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

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 Google Chrome
2. Поисковый браузер Internet Explorer

Программное обеспечение:

1. Microsoft office (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. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ
5. <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)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Г-608, оснащенная мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол для преподавателя, интерактивная доска с возможностью подключения к сети Internet. Практические занятия проводятся в компьютерном классе Г-2076 с ис-

пользованием специализированных программных комплексов для информационного моделирования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.

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 измене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Да- та	Основание для изменения и подпись ли- ца, прово- дившего из- менения
	изме- нен- ных	заменен- ных	аннулирован- ных	но- вых			
1	2, 14, 46	-	-	-	3	14.11.23	Принят 1801 от 14.11.2023 уч. метод. ПК Анф
2	46	-	-	-	1	01.09.25	Принят 119 от 01.09.2025 уч. метод. ПК Анф