

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 11 » октября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Информатика в приложении к отрасли
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: приобретение навыков автоматизированного проектирования и подготовка студентов к профессиональной деятельности в области проектирования в условиях современных информационных технологий.

Задачи: изучение основных понятий проектирования с использованием современного прикладного программного обеспечения; формирование умения применять свои знания в проектировании строительных объектов; формирование навыков в автоматизированном проектировании.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- программное обеспечение средств вычислительной техники;
- средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
- средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1опк-2	Знает основные методы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; основы проектирования строительных объектов; характеристики современных программных комплексов, их достоинства и недостатки.	Знает - информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об объекте профессиональной деятельности	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-2опк-2	Умеет применять вычислительную технику как средство управления информацией, анализировать полученную информацию, использовать полученную информацию при создании ИМ объекта строительства, разрабатывать проектную документацию с использованием ПО, оптимизировать работу в графических программных комплексах.	Умеет - обрабатывать и хранить информацию в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий;- представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий.	Индивидуальное задание
ОПК-2	ИД-3опк-2	Выполняет индивидуальное задание в российском прикладном программном обеспечении. 2D чертежи на базе САПР - платформы nanoCAD; информационную модель здания в BIM - системе RENGA.	Владеет навыками - применения прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации.	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Раздел 1. Основные принципы автоматизированного проектирования строительных объектов	10	0	2	2
Тема 1. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Тема 2. Состав проектной документации. Основные нормативные документы для разработки проектной документации. Тема 3. Цели создания и развития САПР. История развития САПР. Структура САПР. Тема 4. Программное обеспечение САПР. Развитие программного обеспечения САПР. Тема 5. Информационно-вычислительные сети в структуре САПР. Управление проектной документацией. Облачные технологии.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Разработка графической документации 2D с использованием платформы nanoCAD	2	0	12	24
Тема 6. САПР-платформа NanoCAD в проектировании объектов строительства и реконструкции. Тема 7. Общие принципы работы и подходы к проектированию в NanoCAD. Тема 8. Оформление документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС с использованием модуля СПДС платформы NanoCAD.				
Раздел 3. Технология информационного моделирования ТИМ (BIM)	6	0	18	28
Тема 9. Понятие цифровой информационной модели объекта строительства. Особенности создания ЦИМ. Проблемы внедрения технологии BIM. Тема 10. BIM-система Renga. Основы моделирования трехмерной модели здания в Renga. Комплексная автоматизация процесса проектирования строительных объектов в Renga.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	0	32	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Оптимизация работы в NanoCAD при проектировании строительных объектов
2	Разработка чертежей двухэтажного здания в NanoCAD
3	Разработка архитектурной информационной модели двухэтажного здания в программном комплексе Renga
4	Создание и экспорт стилей в BIM - системе Renga

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Большаков В. П. 3D моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. - Санкт-Петербург [др.]: Питер, 2011.	4
2	Жарков Н. В. AutoCAD 2019. Полное руководство / Н. В. Жарков, М. В. Финков. - Санкт-Петербург: Наука и техника, 2019.	1
3	Казаков Ю. Н. Современное малоэтажное домостроение : монография / Ю. Н. Казаков, В. П. Захаров. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2019.	1
4	Королев Ю. И. Инженерная графика : учебник для вузов / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. - Санкт-Петербург и [др.]: Питер, 2015.	5

5	Орлов А. AutoCAD 2015 : практическое руководство / А. Орлов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2015.	10
6	Рылько М. А. Компьютерные методы проектирования зданий : учебное пособие для бакалавров и магистров / М. А. Рылько. - Москва: Изд-во АСВ, 2012.	6
7	Хейфец А. Л. Компьютерная графика для строителей : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина. - Москва: Юрайт, 2016.	4
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Зеленина В. Г. САПР в строительстве. Архитектура : учебное пособие / В. Г. Зеленина, С. Г. Пуйсанс. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	66
2	Организация строительства / А. А. Бенуж [и др.]. - Москва: , Изд-во АСВ, Просветитель, 2018. - (Организация строительства и девелопмент недвижимости : учебник для вузов : в 2-х частях; Ч. 1).	6
2.2. Периодические издания		
1	САПР и графика : журнал / Компьютер Пресс. - Москва: Компьютер Пресс, 1996 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Градостроительный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 25 января 2013 г. : с учётом изменений, внесённых Федеральными законами от 16.12.2022 г.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Жарков Н. В. AutoCAD 2019. Полное руководство / Н. В. Жарков, М. В. Финков. - Санкт-Петербург: Наука и техника, 2019.	1
2	Зеленина В.Г., Пуйсанс С.Г., Морарь Е.С. Система автоматизированного проектирования Autodesk Autocad. Методические указания и задания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Графические пакеты" для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 "Строительство". - Пермь, 2017	30
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Талапов, В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов. — Саратов : Профобразование, 2017. — 392 с.	http://www.iprbookshop.ru/63943.html	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Зеленина В. Г. САПР в строительстве. Архитектура : учебное пособие / В. Г. Зеленина, С. Г. Пуйсанс. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2673	локальная сеть; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) : учебно-методическое пособие / составители: Е. А. Дмитренко [и др.]. - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks92360	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Информационные технологии в строительстве : учебное пособие. - Омск: СибАДИ, 2019.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-149537	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Околичный В. Н. Компьютерная графика. Разработка общих чертежей здания в среде САПР AutoCAD : учебное пособие / Околичный В. Н., Бабинович Н. У. - Томск: ТГАСУ, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-139024	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	nanoCAD BK x64 8.0 Образовательная
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Renga Architecture (Учебная лицензия, 100 мест СФ)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Renga MEP (Учебная лицензия. СФ)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютеры, проектор, экран	1
Практическое занятие	Компьютеры	16

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Информатика в приложении к отрасли»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Пермь 2024 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Информатика в приложении к отрасли» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля.

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Информатика в приложении к отрасли» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знает - основы методы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях		ТО		ПЗ		
З.2 знает – основы создания информационной модели объекта строительства		ТО		ПЗ		
З.3 знает - характеристики современных программных комплексов, их достоинства и недостатки		ТО		ПЗ		
Освоенные умения						
У.1 умеет - применять вычислительную технику как средство управления информацией				ПЗ		ПЗ
У.2 умеет - разрабатывать проектную документацию зданий и сооружений с использованием прикладного программного обеспечения				ПЗ		ПЗ
У.3 умеет - эффективно использовать современное прикладное программное обеспечение				ПЗ		ПЗ

Приобретенные владения						
В.1 владеет - средствами вычислительной техники						ПЗ
В.2 владеет - навыками работы при выполнении чертежей в NanoCAD						ПЗ
В.3 владеет - навыками работы при создании трехмерной модели здания в Renga						ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем выполнения индивидуальных домашних заданий.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме выполнения индивидуального практического задания.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

2.4. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения индивидуального комплексного задания студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания.

Студенту выдается комплексное индивидуальное задание для проверки усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

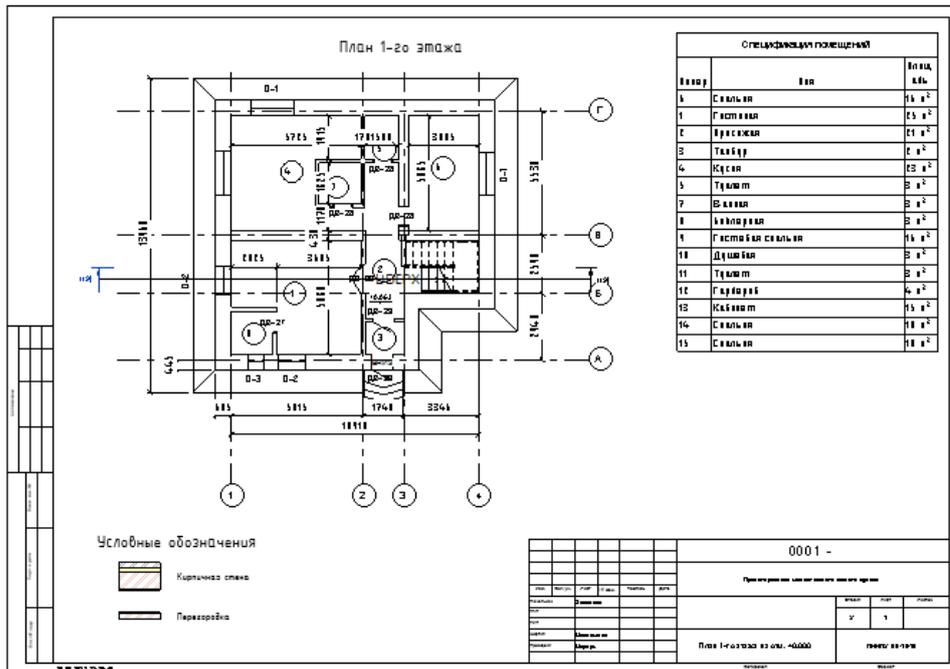
Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний

1. Основные понятия проектирования.
2. Принципы архитектурно-строительного проектирования.
3. Основные виды проектирования.
4. Проект. Основные виды проектов.
5. Перечень нормативных документов для разработки проектной документации.
6. Состав проектной документации.
7. Состав разделов проекта.
8. Основное назначение стандартов ЕСКД.
9. Система проектной документации для строительства (СПДС).
10. Цели автоматизации строительного проектирования.
11. Основные отличия традиционного проектирования и автоматизированного проектирования.
12. История развития САПР.
13. Понятие о системах CAD/CAM/CAE/PDM /ERP.
14. Структура САПР.
15. Функциональные подсистемы в составе САПР.
16. Облачные (рассеянные) технологии (вычисления).
17. Свойства прикладного программного обеспечения.
18. Классификация ППО САПР.

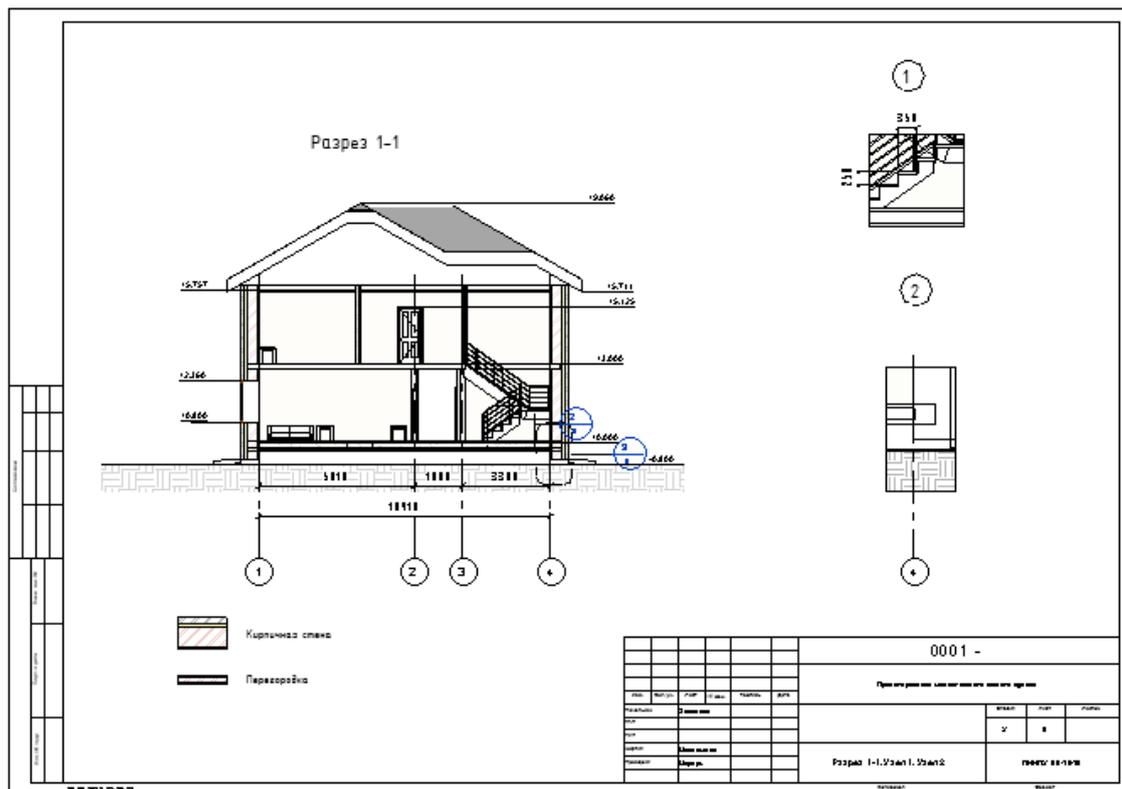
19. Оформление документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС.
20. Графические пакеты проектирования строительных объектов. Обзор. Краткая характеристика.
21. Программный комплекс AutoCAD. История развития.
22. Что такое BIM? Особенности моделирования информационной модели здания.
23. Комплексная автоматизация процесса проектирования строительных объектов в REVIT.

Типовые задания для контроля освоенных умений и владений

а) Разработка плана этажа двухэтажного здания в NanoCAD



б) Разработка архитектурной модели двухэтажного здания в программном комплексе RENGA.



2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.