

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 02 » ноября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Виртуальная реконструкция архитектурной среды
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Архитектурное проектирование и территориальное
планирование
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области архитектурной визуализации, умений и навыков работы с трехмерными объектами, рендеринга и пост-обработки изображений и видео. Совершенствование навыков работы с архитектурно-градостроительной средой при помощи современных и традиционных методов графической подачи.

Задачи дисциплины:

- знакомство с возможностями современных информационных технологий и принципы работы с цифровыми инструментами обследования архитектурных объектов и сооружений
- знакомство с основными фундаментальными и прикладными проблемами в области проектирования архитектурно-градостроительной среды и ее визуализации;
- знакомство с возможностями средств моделирования и графического изображения пространства города и архитектурных объектов;
- формирование представления о видах и особенностях функциональных, концептуальных, информационных, композиционных и конструктивных моделей компьютерных моделей при визуализации архитектурно-градостроительной среды.
- формирование навыков отображения архитектурных объектов с помощью традиционной, цифровой и трехмерной графики;
- формирование навыков разработки и моделирования архитектурных объектов с помощью традиционной, цифровой и трехмерной графики;
- получение навыков представления архитектурно-градостроительной среды и процессов ее анализа и исследования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы трехмерной визуализации;
- методы архитектурной подачи;
- графическое представление архитектурных и градостроительных объектов;
- методы получения цифровых данных об архитектурной среде.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает современные методы, приемы и средства для проведения прикладных документальных исследований в области архитектуры и градостроительства, способы сбора, обработки и анализа информации с учетом требований законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов.	Знает современные методы, приемы и средства для проведения прикладных документальных исследований в области архитектуры и градостроительства, способы сбора, обработки и анализа информации с учетом требований законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов.	Дифференцированный зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет собирать, анализировать, проводить предпроектные исследования. Умеет агрегировать полученные результаты для решения различных аналитических задач в области градостроительного, архитектурного и инженерно-технического проектирования с помощью информационных технологий и обосновывать выбор принятых решений	Умеет собирать, анализировать, проводить предпроектные исследования агрегировать полученные результаты для решения различных аналитических задач в области градостроительного, архитектурного и инженерно-технического проектирования с помощью информационных технологий и обосновывать выбор принятых решений	Дифференцированный зачет
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками систематизации данных для обработки результатов натурных исследований. Владеет навыками систематизации данных для разработки трехмерных моделей градостроительной среды в соответствии с требованиями заказчика, техническими регламентами, стандартами, нормами, правилами.	Владеет навыками систематизации данных для обработки результатов предпроектных исследований и разработки градостроительной документации в соответствии с требованиями заказчика, техническими регламентами, стандартами, нормами, правилами.	Отчёт по практическому занятию
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает современные методики, технологии	Знает современные методики, технологии	Защита лабораторно

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий.	обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий	й работы
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов.	Умеет использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов	Защита лабораторной работы
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками проведения сбора и обработки информации о территориальном объекте, его окружении для его первичного анализа посредством лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий.	Владеет навыками проведения сбора и обработки информации о территориальном объекте, его окружении для его первичного анализа посредством лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	62	62	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	46	46	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
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	
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Архитектурная типология, специфика проектирования и визуализации архитектурно-градостроительной среды.	2	4	4	14
Тема 1. Традиционные средства графического изображения. Черно-белая линейная и тональная графика. Тональное изображение, контраст света и тени на поверхности несложного архитектурного объекта. Тема 2. Особенности зрительного восприятия. Виды сенсорного восприятия окружающей среды. Окружающая среда как объект визуального восприятия. Масштабы и уровни восприятия архитектурно-градостроительных комплексов при двумерном и трехмерном моделировании. Тема 3. Архитектурное проектирование как процесс обработки информации. Концептуальное и контекстное проектирование. Комплексное архитектурное и градостроительное проектирование. Тема 4. Цифровые данные об архитектурно-градостроительной среде. Понятие и способы получения цифровых изображений.				
Модуль 2. Информационные технологии в моделировании архитектурно-градостроительной среды.	2	22	6	16
Тема 5. Виды моделирования. Образное, логическое, математическое, программное, вербальное. Физическое и цифровое моделирование. Архитектурные информационные технологии, возможности современного методического и программного обеспечения в решении архитектурных задач. Виды архитектурных моделей: функциональные, концептуальные, информационные, композиционные и конструктивные. Тема 6. Информационное моделирование как неотъемлемая часть процесса архитектурного проектирования. Методология и возможности автоматизации. Программные продукты и форматы данных. Проблемы визуализации информационных моделей. Вычерчивание и моделирование фасада в среде ТИМ. Тема 7. Трехмерные пространственные данные. Анализ и визуализация городской среды средствами трехмерных геоинформационных систем. Тема 8. Визуализация архитектурных и градостроительных проектов на основе трехмерных моделей. Рендеринг и графическая пост-обработка.				
Виртуальная реконструкция историко-	2	10	6	16

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
архитектурной среды.				
Тема 9. Принципы воссоздания памятника архитектуры по архивным данным, чертежам и фотографиям. Тема 10. Создание трехмерной модели методами фотограмметрии. Построение полигональной модели объекта по облаку точек. Текстурирование объекта. Тема 11.				
ИТОГО по 2-му семестру	6	36	16	46
ИТОГО по дисциплине	6	36	16	46

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Экспозиция по теме исследования.
2	Построение полигональной модели объекта по облаку точек. Текстурирование объекта.
3	Аэрофотосъемка архитектурного объекта. Фотофиксация и фотограмметрическая съемка с помощью квадрокоптера.
4	Принципы воссоздания памятника архитектуры по архивным данным, чертежам и фотографиям.
5	Традиционные и цифровые обмерные работы.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Трехмерная модель полигональная малой архитектурной формы.
2	Графическое представление информационной модели здания.
3	Визуализация градостроительного комплекса средствами трехмерной геоинформационной системы. Графическая подача результатов.
4	Поиск формы архитектурного объекта, графическое представление процесса.
5	Облет трехмерной модели. Рендеринг видео, пост-обработка видео-файла.
6	Загрузка облака точек в САПР.
7	Вычерчивание фасада на основе облака точек.
8	Вычерчивание и моделирование фасада в среде ТИМ.
9	Создание трехмерной модели методами фотограмметрии.
10	Метрологические основы и обработка данных. Работа с открытыми данными по исследуемым объектам.

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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 практическим занятиям, лабораторным работам и 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	Инженерные исследования памятников архитектуры : учебное пособие / Колодяжный С. А., Мищенко В. Я., Щеглов А. С., Щеглов А. А. Москва : Изд-во АСВ, 2018. 379 с. 24 усл. печ. л.	1
2	Метёлкин А. И. Фотограмметрия в строительстве и архитектуре. Москва : Стройиздат, 1981. 288 с.	2

3	Современные методы архитектурного обследования городской среды : монография / Парринелло С., Максимова С. В., Сосновских Л. В., Шамарина А. А. Пермь : ПНИПУ, 2015. 121 с. 15,13 усл. печ. л.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Соколова Т. Н., Рудская Л. А., Соколов А. Л. Архитектурные обмеры : учебное пособие по фиксации архитектурных сооружений. Москва : Архитектура-С, 2007. 112 с.	5
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. Пермь : ПНИПУ, 2014 -.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
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	Серов, А. Д. Архитектурное компьютерное проектирование : учебное пособие / А. Д. Серов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-7264-2034-9.	https://e.lanbook.com/book/143090	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Смородина, Е. И. Компьютерные технологии в проектировании среды. Программный пакет ArchiCAD : учебное пособие / Е. И. Смородина. — Омск : ОмГТУ, 2020. — 83 с. — ISBN 978-5-8149-3039-2.	https://e.lanbook.com/book/186877	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Гаряев, Н. А. Основы автоматизации архитектурного проектирования : учебно-методическое пособие / Н. А. Гаряев, Я. А. Алексеевская. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2192-6.	https://e.lanbook.com/book/145103	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
ПО для обработки изображений	Adobe Photoshop CS3 Russian (ПНИПУ 2008 г.)
ПО для обработки изображений	Agisoft Photoscan Professional для ВУЗ (ГНФ, каф.МДГиГИС)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Google Earth Engine (лиц. на некоммерч. использ.)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ArcGis 10.3 for Desktop Advanced (ArcInfo) Lab Pak. (МДГиГИС)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Мультимедиа комплекс типа 1 в составе: Интерактивная доска прямой проекции SMARTBoard; ноутбук; Пульт для презентаций	1
Лекция	Мультимедиа комплекс типа 1 в составе: Интерактивная доска прямой проекции SMARTBoard; ноутбук; Пульт для презентаций	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс типа 1 в составе: Интерактивная доска прямой проекции SMARTBoard; ноутбук; Пульт для презентаций	1

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
«Виртуальная реконструкция архитектурной среды»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Архитектурное проектирование и территориальное планирование
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Архитектуры и урбанистики
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	5	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Диф. Зачет: 2 семестр.

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (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 лабораторным работам и экзамена. 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 Диф. зачет
	С	ТО	ОЛР	ПЗ	
Усвоенные знания					
3.1 Знает современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий.	С1	ТО1		ПЗ3 ПЗ7	ТВ
3.2 Знает современные методы, приемы и средства для проведения прикладных документальных исследований в области архитектуры и градостроительства. Знает возможности современных информационных технологий и принципы работы с цифровыми инструментами обследования архитектурных объектов и сооружений. Знает способы сбора, обработки и анализа информации с учетом требований законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов.	С2	ТО2		ПЗ2 ПЗ8	ТВ
Освоенные умения					
У.1 Умеет собирать, анализировать, проводить предпроектные исследования. Умеет осознанно использовать прикладные методы и инструменты			ОЛР7 ОЛР8 ОЛР10	ПЗ1 ПЗ4	ПЗ

архитектурного обследования для решения практических задач. Умеет систематизировать и агрегировать полученные результаты для решения различных аналитических задач архитектурного и инженерно-технического проектирования с помощью информационных технологий и обосновывать выбор принятых решений. Умеет проводить анализ, оценку, и обследования в соответствии с нормами охранного и строительного законодательства, грамотно ставить задачи специалистам смежных дисциплин.			ОЛР4 ОЛР5 ОЛР11 ОЛР12		
У.2 Умеет использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов.			ОЛР6 ОЛР7 ОЛР8 ОЛР9	ПЗ5 ПЗ6	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет навыками систематизации данных для обработки результатов предпроектных исследований. Владеет методами обследования и фиксации, работы с оборудованием и программным обеспечением для обследования зданий и сооружений в соответствии с требованиями заказчика, техническими регламентами, стандартами, нормами, правилами. Владеет методами проведения научных исследований по сохранению историко-архитектурного наследия.			ОЛР2 ОЛР3		
В.2 Владеет навыками проведения сбора и обработки информации о территориальном объекте, его окружении для его первичного анализа посредством лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий.			ОЛР1 ОЛР2		

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 экзамена.

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

1. 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 компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 3 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Архитектурная типология, специфика проектирования и визуализации архитектурно-градостроительной среды», вторая КР – по модулю 2 «Информационные технологии в моделировании архитектурно-градостроительной среды».

Типовые задания первой КР:

1. Выявить и описать типологию и морфологические особенности для заданной историко-архитектурной среды.

2. Выявить и описать принципы визуализации и представления градостроительного проекта.

Типовые задания второй КР:

1. Подобрать средства, инструменты и программы для виртуальной реконструкции заданного архитектурного объекта.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифференцированного зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Использование цифровых технологий обследования зданий.
2. Этапы архитектурного визуализации.
3. Типы данных, способы получения цифровых данных, обработка данных.
4. Открытые и большие данные, экспериментальные и инструментальные данные.
5. Современные инструменты виртуальной реконструкции, принципы работы, получение результата.
6. Архитектурные обмерные работы: традиционные и при помощи цифровых технологий и программного обеспечения.
7. Подходы к систематизации данных.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений и владений:

1. Составление плана виртуальной реконструкции на основании архивных документов и облаков точек.
2. Составление плана проведения фотограмметрических обследований здания.
3. Проведение фотограмметрических обследований городской среды (указать границы участка исследования).
4. Трехмерное моделирование фасада здания.
5. Трехмерное моделирование архитектурных деталей.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей

кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена 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 экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.