

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:** Цифровое обследование в архитектуре  
(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 современных методов исследования и обследования архитектурно-градостроительной среды, с применением информационных технологий и цифровых инструментов получения данных.

Задачи изучаемой дисциплины:

- знакомство с возможностями современных информационных технологий и принципы работы с цифровыми инструментами обследования архитектурных объектов и сооружений;
- формирование представления о правовых и нормативных документах в области строительства и архитектуры, охраны объектов наследия;
- знакомство с теорией архитектурного обследования.
- формирование навыков осознанного подбора и использования прикладных методов и инструментов архитектурного обследования для решения практических задач;
- формирование навыков проведения анализа, оценки, и обследования в соответствии с нормами охранного и строительного законодательства;
- формирование навыков применения неразрушающих методов обследования (обмерные исследования, лазерное сканирование, фотограмметрия, тепловизионная съемка, и др.).

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- неразрушающие методы архитектурного обследования;
- теория архитектурного обследования;
- лазерное сканирование и фотограмметрия;
- облака точек архитектурных объектов;
- чертежи по результатам архитектурного обследования.

### 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. 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.	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 осознанно использовать прикладные методы и инструменты 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	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	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		охранного и строительного законодательства, грамотно ставить задачи специалистам смежных дисциплин.		
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	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.	Владеет навыками систематизации данных для обработки результатов предпроектных исследований и разработки градостроительной документации в соответствии с требованиями заказчика, техническими регламентами, стандартами, нормами, правилами.	Защита лабораторной работы
ПК-3.1	ИД-1ПК-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.	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	Дифференцированный зачет
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов	Умеет использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов.	наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов	
ПК-3.1	ИД-ЗПК-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	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		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	СРС
2-й семестр				
Модуль 1. Актуальные вопросы сквозных и информационных технологий в области обследования архитектурно-градостроительной среды.	2	4	4	14
Тема 1. Цифровые данные об архитектурно-градостроительной среде. Понятие и способы получения цифровых изображений. Типы данных, способы получения цифровых данных, обработка данных, открытые и большие данные, экспериментальные и инструментальные данные. Тема 2. Цифровые инструменты и технологии обследования архитектурно-градостроительной среды. Современные инструменты обследования, принципы работы, получение результата. Тема 3. Архитектурные обмерные работы: традиционные и при помощи цифровых технологий и программного обеспечения.				
Модуль 2. Натурные обследования зданий и сооружений. Информационные технологии в обследовании зданий и сооружений.	2	10	6	16
Тема 4. Основные задачи архитектурного, инженерно-конструкторского и инженерно-технологического циклов исследований. Комплексные исследования памятников архитектуры. Тема 5. Неразрушающие методы обследования зданий. Принципы и методы неразрушающего обследования. Обмерные исследования, инженерные исследования. Тепловизионная съемка. Принципы работы тепловизоров. Получение и обработка результатов съемки. Тема 6. Фотограмметрия в архитектуре. Наземное лазерное сканирование. Типы лазерных сканеров. Принципы работы лазерного сканера. Обработка данных лазерного сканирования. Тема 7. Научно-исследовательские и технические отчеты о проведении обследования зданий и сооружений.				

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 3. Работа с данными об архитектурной среде.	2	22	6	16
Тема 8. Фотограмметрическая съемка и обработка цифровых снимков. Тема 9. Обработка данных лазерного сканирования. Тема 10. Подходы к систематизации данных (семантический, хронологический, географический, стилестический).				
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	Тепловизионная съемка: получение и обработка данных, составление отчета. Работа с тепловизором.
2	Метрологические основы и обработка данных. Работа с открытыми данными по исследуемым объектам.
3	Традиционные и цифровые обмерные работы.
4	Фотограмметрия в обследовании зданий и сооружений. Работа с цифровой фотокамерой.
5	Аэрофотосъемка архитектурного объекта. Фотофиксация и фотограмметрическая съемка с помощью квадрокоптера.
6	Наземное лазерное сканирование: получение и обработка трехмерного облака точек. Работа с лазерным сканером.
7	Принципы воссоздания памятника архитектуры по архивным данным, чертежам и фотографиям.
8	Изучение нормативно-правовой базы по обследованию зданий и сооружений. Изучение требований по обследованию памятников архитектуры.

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Регистрация облаков точек.
2	Оформление ортофото на основе облака точек.
3	Разработка сценария наземного лазерного сканирования.
4	Вычисление отклонения от вертикали для стены.
5	Сегментация и анализ облаков точек. Оптимизация облака точек.
6	Загрузка облака точек в САПР.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
7	Оформление деталей.
8	Анализ фасада.
9	Вычерчивание фасада на основе облака точек.
10	Вычерчивание и моделирование фасада в среде ТИМ.
11	Создание трехмерной модели методами фотограмметрии.
12	Построение полигональной модели объекта по облаку точек. Текстурирование объекта.

## 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
<b>1. Основная литература</b>		
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
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
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
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. Пермь : ПНИПУ, 2014 -.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Свод правил по проектированию и строительству : СП 13-102-2003. М. : Госстрой России, 2004. 26 с	4
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Литвинова, О. Г. Методика экспресс-обследования объектов культурного наследия : учебное пособие / О. Г. Литвинова. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 124 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/117071.html">https://www.iprbookshop.ru/117071.html</a>	локальная сеть; 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	Гранстрем, М. А. Обследование архитектурного памятника : лабораторный практикум / М. А. Гранстрем. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 20 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/74372.html">https://www.iprbookshop.ru/74372.html</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Семенцов, С. В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий : учебное пособие / С. В. Семенцов, М. М. Орехов, В. И. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государ	<a href="https://www.iprbookshop.ru/19009.html">https://www.iprbookshop.ru/19009.html</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Пищулина, В. В. Ревалоризация объектов архитектурного наследия : учебное пособие / В. В. Пищулина, Е. М. Кишкинова. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2018. — 105 с. — ISBN 978-5-7890-1595-7.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/117756.html">https://www.iprbookshop.ru/117756.html</a>	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	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Pilot-ICE Enterprise ( 250 раб.мест СФ)

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

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

#### **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
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  
«Цифровое обследование в архитектуре»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Архитектурное проектирование и территориальное планирование
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Архитектуры и урбанистики
<b>Форма обучения:</b>	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	
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>3.1</b> 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
<b>3.2</b> 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
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> 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		
<b>У.2</b> 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
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> 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		
<b>В.2</b> 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 2 «Проектирование объектов инфраструктуры», вторая КР – по модулю 3 «ИТ технологии в градостроительном анализе».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Составить план обследования заданного памятника архитектуры.
2. Составить план и схему проведения лазерного сканирования для заданного памятника архитектуры.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Выполнить анализ состояния фасада здания на основе цифровых данных.
2. Выполнить регистрацию двух облаков точек.

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 проведения архитектурного обследования здания.
3. Типы данных, способы получения цифровых данных, обработка данных.
4. Открытые и большие данные, экспериментальные и инструментальные данные.
5. Современные инструменты обследования, 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. Составить схему точек стояния лазерного сканера.
2. Составление плана обмерных работ на основании облаков точек.
3. Составление плана проведения фотограмметрических обследований здания.
4. Проведение тепловизионной съемки объекта историко-архитектурного наследия (указать адрес объекта).
5. Проведение фотограмметрических обследований городской среды (указать границы участка исследования).
6. Проведение инженерных обследований зданий (указать адрес объекта).
7. Проведение фотограмметрических обследований с помощью аэрофотосъемки и использования квадрокоптера (указать границы участка исследования).

*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.