



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Градостроительства

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Цифровое градостроительное моделирование

направление подготовки/специальность 07.03.04 Градостроительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Градостроительство

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование углубленных профессиональных знаний в области информационного моделирования элементов градостроительной застройки

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение студентами основных инструментов моделирования;
- формирование навыков организации совместной работы в ходе информационного моделирования элементов градостроительной застройки;
- изучение студентами специфики подготовки информационных моделей;
- формирование навыков подготовки набора документов, связанного с применением информационного моделирования на разных стадиях выполнения проекта.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели	<b>знает</b> состав исходных данных для разработки цифровой градостроительной модели <b>умеет</b> осуществлять сбор и обработку исходных данных для разработки информационной модели <b>владеет</b> алгоритмами и методами сбора необходимых исходных данных для разработки информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели	<b>знает</b> основные подходы к созданию и изменению пользовательских элементов модели <b>умеет</b> интегрировать сторонние и разрабатывать собственные компоненты модели с использованием стандартных инструментов <b>владеет</b> инструментами создания и редактирования пользовательских компонентов
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> особенности архитектурно-градостроительного проектирования разрабатываемого объекта <b>умеет</b> ориентироваться в техническом задании и выделять приоритетные пункты требований технического задания <b>владеет</b> навыками разработки информационных моделей по согласованным техническим решениям

ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.4 Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели	<b>знает</b> Требования к оформлению рабочей проектной документации <b>умеет</b> Формировать проектную документацию по разделу из информационной модели <b>владеет</b> Навыками контроля экспорта и публикации данных при формировании проектной документации из информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.5 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	<b>знает</b> требования норм и технических заданий по созданию информационных моделей <b>умеет</b> производить экспорт результатов проектирования по формату в соответствии с требованиями технических заданий и существующих норм <b>владеет</b> навыками оформления, корректировки, внесения изменений в документацию

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.14 основной профессиональной образовательной программы 07.03.04 Градостроительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерное проектирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

Компьютерная проектирование

знать

– основные форматы хранения чертежей в компьютерном виде;

уметь

– редактировать файлы формата DWG, RVT;

владеть

– навыками работы с ПО;

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
---	---	---

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр	
			8	9
<b>Контактная работа</b>	64		32	32
Практические занятия (Пр)	64	0	32	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	3		1,5	1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	2		1	1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	1		0,5	0,5
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача				
<b>Часы на контроль</b>	4		0	4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	109		38,5	70,5
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	180		72	108
<b>зачетные единицы:</b>	5		2	3

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)



4.1.	Консультации по курсовой работе	9								1	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
4.2.	Защита курсовой работы	9								0,5	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет	9								4	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

#### 5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Основы работы с ГИС Геопространство как объект исследований в градостроительстве. ГИС как интегрированная информационная система. Декомпозиции исходных географических данных с последующим синтезом общего модельного решения. Классификации картографических объектов и цифровые классификаторы. Способы представления и структура пространственных данных в ГИС. Графический интерфейс пользователя; Основные типы данных; Форматы векторных файлов данных; Форматы растровых файлов данных
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с проекциями и координатными системами Пространственные базы данных; Понятие и структура проекта; Работа с проекциями; Система координат проекта и перепроецирование; Добавление пользовательских проекций; Перепроецирование векторных и растровых слоев
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Объекты геопространства Элементарные геометрические объекты на плоскости и в трёхмерном пространстве: точка, прямая, отрезок прямой, окружность, дуга, полигон, сложные объекты.
1	Основы моделирования	Работа с векторными данными Работа с векторными данными; Векторизация; Проверка топологии;

	геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с атрибутами; Отрисовка векторных слоев; Визуализация;
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с растрами Привязка карт и изображений; Одноканальные растры; Композитные изображения; Дополнительные источники растровых и векторных данных
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с базами данных Работа с БД; DB Manager; Создание карт.
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Пространственный анализ в ГИС Расчет площадей; Получение охвата слоя; Статистика полей; Интерполяция; Метод количества точек; Метод анаморфоз; Метод количественного фона; Поиск ближайших объектов; Анализ близости; Поиск кратчайших путей; Круги искажений; Гистограммы растров; Гистограммы точек; Зональная статистика растров;
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Создание карт и отчетов Создание карт, визуализация данных, формирование отчетов
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Объекты геопространства в трехмерном пространстве Объекты геопространства в трехмерном пространстве: элементарные объекты, поверхности (тины и гриды), объёмные тела.
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Исходные данные для создания цифровых моделей объектов градостроительной среды Исходные данные для создания цифровых моделей объектов градостроительной среды: открытые данные, импорт данных, конвертация данных, преобразование данных
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Цифровые модели рельефа Описание рельефа поверхности Земли: геоморфологический, топографический, ландшафтный, геодинамический подходы. Модели поверхности Земли, их представление и картографирование. Классификация поверхностей по плотности данных, по степени доступа. Методы аппроксимации и интерполяции для описания поверхности. Основные функции цифрового моделирования рельефа (расчет морфометрических показателей: углов наклона (уклонов) и экспозиций склонов; оценка формы склонов через кривизну их поперечного и продольного сечений. Построение цифровой модели рельефа.
3	Моделирование	Конвертация и преобразование 3D-моделей

	объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Возможности конвертации и преобразования 3D-моделей
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Визуализация и доработка графического представления модели Визуализация и доработка графического представления модели

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Основы работы с ГИС Подготовка к практическим занятиям
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с проекциями и координатными системами Подготовка к практическим занятиям
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Объекты геопространства Подготовка к практическим занятиям
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с векторными данными Подготовка к практическим занятиям
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Работа с растрами Подготовка к практическим занятиям
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	Пространственный анализ в ГИС Подготовка к практическим занятиям



3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Объекты геопространства в трехмерном пространстве Подготовка к практическим занятиям
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Исходные данные для создания цифровых моделей объектов градостроительной среды Подготовка к практическим занятиям
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Цифровые модели рельефа Подготовка к практическим занятиям
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Конвертация и преобразование 3D-моделей Подготовка к практическим занятиям
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	Визуализация и доработка графического представления модели Подготовка к практическим занятиям

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основы моделирования геопространственных данных для разработки градостроительных проектов	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	устный опрос
2	Иная контактная работа	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
3	Моделирование объектов градостроительной среды в трёхмерном пространстве	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	устный опрос
4	Консультации по курсовой работе	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
5	Защита курсовой работы	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
6	Зачет	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-

## 1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5)

1. Сформулируйте три основные компоненты данных хранящихся в ГИС?

- a) координаты X, Y, H;
- b) атрибутивные, пространственные и временные сведения;
- c) количественные, качественные и пространственные характеристики;
- d) дата создания, формат данных, тип объекта.

2. Определение «слой в ГИС»?

- a) объекты в ГИС;
- b) реляционная таблица данных;
- c) классификатор топографической информации;
- d) совокупность однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

3. Определение «геоинформационная система»?

- a) информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение данных о пространственно-координированных объектах, процессах, явлениях;
- b) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных;
- c) одно из научно-технических направлений картографии, включающее системное создание и использование картографических произведений как моделей геосистем;
- d) одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей.

4. Назовите четыре основных модуля ГИС?

- a) модуль сбора, обработки, анализа, решения;
- b) модуль растеризации, векторизации, трансформации, конвертации;
- c) модуль геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования;
- d) модуль компоновки, рисовки, публикации/

5. Определение «растровая модель данных?»

- a) цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек растра (пикселей) с присвоенными им значениями класса объекта;
- b) представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов;
- c) данные, полученные в результате дистанционного зондирования земли из космоса;
- d) модель данных представленная в виде реляционной таблицы.

6. Определение «векторная модель данных?»

- a) модель данных представленная в виде реляционной таблицы;
- b) представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов;
- c) послойное представление пространственных объектов, процессов, явлений;
- d) данные хранящиеся на электронном носителе информации.

7. Определение «цифровая модель местности?»

- a) графические символы, применяемые на картах для показа (обозначения) различных объектов и явлений;
- b) часть территории, попавшая в поле зрения съемочной аппаратуры и регистрируемая ею в виде аналогового или цифрового изображения;
- c) искусственная действительность, во всех отношениях подобная подлинной и совершенно

от нее неотличимая;

d) цифровое представление пространственных объектов, соответствующих объектовому составу топографических карт и планов.

### 7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li><li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li><li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li><li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li><li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li><li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li><li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li></ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li><li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li><li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li><li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li><li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li><li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li></ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Понятие о ГИС
2. Основные понятия ГИС-технологий.
3. Системный анализ ГИС.
4. Структура БД, системы управления базами данных (СУБД) и форматы данных.
5. Способы представления пространственных данных в цифровой форме.
6. Представление географической информации в базах данных ГИС.
7. Построение модели пространственных данных; позиционная и семантическая информация.
8. Понятия объекта и слоя в БД. Тематические слои.
9. Особенности использования растровых и векторных данных.
10. Способы хранения и преобразования векторных данных.
11. Хранение и преобразования растровых данных.
12. Использование и методы обработки аэро- и космических снимков в ГИС.
13. Методы преобразования систем координат при известных и неопределенных проекциях.
14. Анализ атрибутивной информации и построение запросов в ГИС.
15. ГИС как информационная модель территории.
16. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания.

17. Методы математико-картографического моделирования.
18. ГИС-технологии создания тематических карт на основе аэро и космических снимков.
19. Семантическая и геометрическая генерализация информации.
20. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция
21. Операции с цифровой моделью рельефа.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание 1. Функциональное зонирование городских территорий.

На основе мозаики космоснимков SAS Planet и цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слой функционального зонирования города.

Задание 2. Создание слоев объектов социальной инфраструктуры.

На основе цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слои объектов социальной инфраструктуры: продовольственных и хозяйственных магазинов, многофункциональных торговых центров, автобусных остановок, аптек, парков и скверов, банков, поликлиник, школ и детских садов.

Задание 3. Создание слоя улично-дорожной сети.

На основе доступных в сети Интернет цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слой улично-дорожной сети города.

Задание 4. Планирование экологического каркаса городских территорий.

На основе цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слой зеленых зон – ядер экологического каркаса и предложить расположение экологических коридоров, связывающих зеленые зоны города в единую сеть, результат представить в виде карты.

Задание 5. Планирование изменений в функциональном зонировании городских территорий с определением концепции пространственного развития города.

Проанализировать функциональное зонирование городских территорий и предложить изменения в нем, результат представить в виде карты.

Задание 6. Анализ схемы землеустройства административного района.

Представить в виде отчета анализ ряда карт, созданных для схемы землеустройства административного района: охарактеризовать состояние земельного фонда, наличие природных и трудовых ресурсов, оценить имеющуюся транспортную инфраструктуру, сформировать предложения по совершенствованию территориальной организации хозяйств в связи с перспективами развития района.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Темы курсовой работы:

8 семестр: Разработка цифровой модели развития территории.

9 семестр: Разработка цифровой модели фрагмента городской территории.

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка
--	---------------------------

Критерии оценивания	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>



владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Хохлов П. В., Хохлова В. Н., Погребняк Е. М., Информационные технологии в медиаиндустрии. Трёхмерное моделирование, текстурирование и анимация в среде 3DS MAX, Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74668.html">http://www.iprbookshop.ru/74668.html</a>
2	Бескид П. П., Куракина Н. И., Орлова Н. В., Геоинформационные системы и технологии, Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17902.html">http://www.iprbookshop.ru/17902.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Жуковский О. И., Геоинформационные системы, Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/72081.html">https://www.iprbooks.hop.ru/72081.html</a>

2	Ловцов Д. А., Черных А. М., Геоинформационные системы, Москва: Российский государственный университет правосудия, 2012	<a href="https://www.iprbookshop.ru/14482.html">https://www.iprbookshop.ru/14482.html</a>
3	Гриценко Ю. Б., Ехлаков Ю. П., Жуковский О. И., Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей, Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14007.html">http://www.iprbookshop.ru/14007.html</a>
4	Захаров М. С., Кобзев А. Г., Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии, Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/156939">https://e.lanbook.com/book/156939</a>
5	Бессонова Н. В., Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68748.html">http://www.iprbookshop.ru/68748.html</a>
1	Чернышева О. А., Селезнев И. В., Геоинформационные технологии при ведении кадастровых работ, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/116891.html">https://www.iprbookshop.ru/116891.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Документация к QGIS	<a href="https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/index.html">https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/index.html</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
DYNAMO SANDBOX	Свободно распространяемое
QGIS версия 3.4.4	Свободно распространяемое
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
BIM WIZARD	Договор № Б-08-02-22 от 21.02.2023г с ЗАО "ВИЗАРДСОФТ"
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
BIMvision	Свободно распространяемое

Blender	Свободно распространяемое
QGIS	Свободно распространяемое

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
12. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитории, приспособленные для выполнения архитектурных чертежей, эскизирования, макетирования. Аудитории должны быть оборудованным местом хранения чертежей, макетов; местом для экспонирования работ. Аудитории также должны быть оборудованы установленным и готовым к использованию LCD-проектором, настенным экраном, соединительным кабелем для подключения ноутбука, доской, электророзетками.
12. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
12. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.