



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геодезии, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«31» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Географические информационные системы

направление подготовки/специальность 21.05.01 Прикладная геодезия

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Геодезия в строительстве и архитектуре

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся базовых общепрофессиональных и профессиональных знаний, умений и навыков по обработке и представлению результатов измерений или другой информации с применением современных геоинформационных систем и технологий.

Задачи дисциплины: формирование у обучающихся знаний по основам геоинформационных систем, информационному обеспечению геоинформационных систем на примере систем нормативно-правовой и технической документации, объединенных понятием стандартизации, классификации и кодирования, цифрового описания и хранения данных на электронных носителях, массивов геопространственной информации, организованных в базы данных;

формирование знаний по реализации геоинформационных систем в Российской Федерации;

формирование знаний и умений по использованию современных геоинформационных систем для камеральной обработки получаемых результатов в сфере землеустройства и кадастров;

формирование навыков заполнения баз данных и выбора способов обработки цифровых данных, полученных различными источниками.

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
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1 Обосновывает методы и технологии, применяемые для проведения исследования	знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.2 Применяет геоинформационные системы для подготовки документации в области геодезии	знает проектно-конструкторские возможности средств автоматизации умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач владеет навыками работы на компьютере, оснащенном специализированным программным обеспечением

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.21 основной профессиональной образовательной программы 21.05.01 Прикладная геодезия и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Геодезическая практика. Часть 1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.3, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7
2	Топографическое черчение	ПК-2.2
3	Геодезическое инструментоведение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4	Основы современных технологий	ОПК-1.2
5	Картография	ОПК-1.1, ПК-2.2
6	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

знать: общие сведения о геодезических приборах, общие сведения о математической основе топографических карт и планов, систему условных знаков для землеустройства и кадастров;

уметь: использовать топографические карты и планы для получения координат объектов.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Геодезическое обеспечение кадастровой и землеустроительной деятельности	ПК-3.2, ПК-3.3
2	Инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.3, ПК-2.8
3	Организация топографо-геодезического производства	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
4	Основы разработки проекта геодезических работ	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
5	Технологии разработки информационных моделей (ТИМ)	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, 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-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-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(С)-1.1, ПК(С)-1.2, ПК(С)-1.3, ПК(С)-

		1.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-2.9, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
--	--	---

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			
			4	5	6	7
Контактная работа	240		48	64	64	64
Лекционные занятия (Лек)	112	0	16	32	32	32
Практические занятия (Пр)	128	32	32	32	32	32
Иная контактная работа, в том числе:	5,1		1,5	1,05	1,5	1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	2,8		1	0,4	1	0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	1,3		0,25	0,4	0,25	0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	1		0,25	0,25	0,25	0,25
Часы на контроль	71		8,75	26,75	8,75	26,75
Самостоятельная работа (СР)	223,9		49,75	52,2	69,75	52,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)						
часы:	540		108	144	144	144
зачетные единицы:	15		3	4	4	4

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)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Основы геоинформационных систем										
1.1.	Общие понятия геоинформационной системы. Пространственные данные	4	2					8	10	ОПК-2.1	
1.2.	Архитектура построения геоинформационных систем	4	2		4			8	14	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
1.3.	Федеральные, региональные и муниципальные информационные системы. Принципы доступа и обмен информацией	4	2		4			5	11	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
1.4.	Состав геоинформационных систем	4	2		4			5	11	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
2.	2 раздел. Информационное обеспечение геоинформационных систем										
2.1.	Основные источники пространственных данных геоинформационных систем	4	2		4			10	16	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
2.2.	Представление пространственных объектов в геоинформационных системах	4	2		8			5,75	15,75	ОПК-2.1	
2.3.	Правила цифрового описания объектов	4	2		4			4	10	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
2.4.	Использование интернет-технологий для геоинформационных систем	4	2		4			4	10	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Курсовая работа	4							1,25	ОПК-2.1	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет с оценкой	4							9	ОПК-2.1	
5.	5 раздел. Реализация геоинформационных систем в Российской Федерации										
5.1.	Компоненты инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации	5	4		4	4		2	10	ОПК-2.1	

5.2.	Обменные форматы различных геоинформационных систем	5	4		4	4			7	15	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.3.	Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА"	5	6		6	6			6	18	ОПК-2.1, ОПК-2.2
6.	6 раздел. Проектирование и обзор современных геоинформационных систем										
6.1.	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем	5	4		6	6			6	16	ОПК-2.1, ОПК-2.2
6.2.	Этапы проектирования геоинформационных систем	5	4		4	4			4	12	ОПК-2.1, ОПК-2.2
6.3.	Требования к программному обеспечению геоинформационных систем	5	6						4	10	ОПК-2.1, ОПК-2.2
6.4.	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков	5	4		8	8			23,2	35,2	ОПК-2.1, ОПК-2.2
7.	7 раздел. Иная контактная работа										
7.1.	Контрольная работа	5								0,8	ОПК-2.1
8.	8 раздел. Контроль										
8.1.	Экзамен	5								27	ОПК-2.1
9.	9 раздел. Обработка пространственной информации и работа с базами данных										
9.1.	Обработка пространственной информации и работа с базами данных	6	4		4				6	14	ОПК-2.1, ОПК-2.2
10.	10 раздел. Картография и геоинформатика										
10.1.	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.	6	8		4				16	28	ОПК-2.1, ОПК-2.2

10.2.	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.	6	4	6				14	24	ОПК-2.1, ОПК-2.2
10.3.	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.	6	8	8				13,7 5	29,75	ОПК-2.1, ОПК-2.2
11.	11 раздел. Пространственный анализ данных									
11.1.	Пространственный анализ данных.	6	8	10				20	38	ОПК-2.1
12.	12 раздел. Иная контактная работа									
12.1	Курсовая работа	6							1,25	ОПК-2.1
13.	13 раздел. Контроль									
13.1	Зачет с оценкой	6							9	ОПК-2.1
14.	14 раздел. Пространственный анализ данных									
14.1.	Анализ данных ГИС	7	16	16				30	62	ОПК-2.1, ОПК-2.2
14.2.	ГИС и Интернет.	7	16	16				22,2	54,2	ОПК-2.1, ОПК-2.2
15.	15 раздел. Иная контактная работа									
15.1.	Контрольная работа	7							0,8	ОПК-2.1, ОПК-2.2
16.	16 раздел. Контроль									
16.1.	Экзамен	7							27	ОПК-2.1, ОПК-2.2

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие понятия геоинформационной системы. Пространственные данные	Понятие геоинформационной системы. Термины и определения. Пространственные данные. Назначение геоинформационных систем. Место и роль географических информационных систем, информационных систем в соответствии с действующими ГОСТами. Термины и определения. Пространственные данные используемые данные, пространственные объекты, данные пространственные базовые. Назначение геоинформационных систем, классификация по виду используемой информации. История развития.
2	Архитектура	Архитектура геоинформационных систем. Классификация.

	построения геоинформационных систем	Компоненты. Подсистемы. Классификация геоинформационных систем по функциональным возможностям; исходя из архитектуры ее построения; по пространственному охвату; по проблемно-тематической ориентации. Компоненты геоинформационных систем. Обязательные подсистемы геоинформационных систем.
3	Федеральные, региональные и муниципальные информационные системы. Принципы доступа и обмен информацией	Федеральные, региональные и муниципальные информационные системы. Принципы доступа и обмен информацией Классификация информационных систем в Российской Федерации по территориальному признаку. Основные объекты необходимые для отражения на Федеральных, региональных и муниципальных информационных системах. Решаемые задачи с использованием этих систем.
4	Состав геоинформационных систем	Состав геоинформационных систем на примере российских и зарубежных аналогов. Состав геоинформационных систем. Основные периоды в истории развития геоинформационных систем
5	Основные источники пространственных данных геоинформационных систем	Основные источники пространственных данных, их свойства и характеристики Основные источники пространственных данных геоинформационных систем. Картографические материалы. Данные дистанционного зондирования Земли. Материалы полевых изысканий территории. Статистические данные. Литературные данные. Состав пространственных данных. Свойства пространственных данных. Характеристики пространственных данных.
6	Представление пространственных объектов в геоинформационных системах	Представление пространственных объектов в геоинформационных системах. Использование их на этапе камеральной обработки получаемых результатов измерений и наблюдений. Представление пространственных объектов в геоинформационных системах. Растровые и векторные данные. Геодезическая система координат. Параметры Земного эллипсоида. Система координат СК-2011. Масштабы топографических карт и планов. Технологии лазерного сканирования. Общие понятия о съемке местности. Фотографическая съемка земной поверхности. Понятие о цифровых аппаратах. Оценка качества цифровых снимков. Площадь покрытия космических снимков. Выбор способов обработки материалов, используемых в землеустройстве и кадастрах.
7	Правила цифрового описания объектов	Правила цифрового описания объектов. Порядок отображения объектов на топографических картах и планах при их создании. Классификатор объектов цифровых топографических карт. Форматы хранения данных. Система определяющих понятий в области геоинформационных систем. система нормативно-правовой и технической документации. Система классификации и кодирования геопространственных данных. Система цифрового описания и хранения данных на электронных носителях. Массивы геопространственной и специальной информации организованные в базы данных.
8	Использование интернет-технологий для геоинформационных систем	Использование интернет-технологий для геоинформационных систем. Интернет-порталы. Использование интернет-технологий для получения, передачи и обработки материалов в геоинформационных системах. Интернет-порталы.
11	Компоненты	Базовые пространственные данные. Стандарты на пространственные

	инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации	данные и методы их производства и использования. База метаданных и механизм доступа к ним. Цели создания инфраструктуры пространственных данных. Компоненты инфраструктуры пространственных данных РФ. Метаданные. Базовые пространственные данные. Информационно-телекоммуникационная система. Цели создания муниципальных геоинформационных систем.
12	Обменные форматы различных геоинформационных систем	Международные стандарты OGC, ISO 19100, ИНО, ICAO и других по обмену и отображению пространственных данных. Импорт, экспорт и просмотр Использование векторных карт из форматов (SXF, TXF, OGC GML (XML), KML (Google), Arinc 424 и др.). Использование растровых данных (RSW, BMP, JPEG, GeoTIFF, TIFF, IMG), мультиспектральных снимков (GeoTIFF). Матрицы высот, матрицы качеств, геологические матрицы слоев, TIN-модели, данные лазерного сканирования (облака точек в формате MTD). Экспорт материалов в форматы SXF, MIF\MID, SHP\DBF (Shape), OGC GML (XML), KML (Google), DXF, S57.
13	Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА"	Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА". Обзор и анализ основных универсальных и специализированных геоинформационных систем, имеющих средства создания и редактирования цифровых карт и планов городов, обработки данных дистанционного зондирования Земли, выполнения различных измерений и расчетов, оверлейных операций, построения 3D моделей, обработки растровых данных, средства подготовки графических документов в цифровом и печатном виде, а также инструментальные средства для работы с базами данных.
14	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем Базы данных используемые при наполнении федеральных, региональных и муниципальных информационных систем. Базы данных в технологиях построения инфраструктуры пространственных данных, создания крупномасштабных карт и планов, в инженерных изысканиях, землеустройстве и кадастрах.
15	Этапы проектирования геоинформационных систем	Этапы проектирования геоинформационных систем Рассмотрение проектирования геоинформационных систем по составу и структуре; функциям обработки данных; точности и скорости обработки данных; взаимодействию с другими программными продуктами; пользовательскому интерфейсу; обеспечению качества и совместимости программных средств.
16	Требования к программному обеспечению геоинформационных систем	Требования к программному обеспечению геоинформационных систем Рассмотрение требований к программному обеспечению геоинформационных систем по операциям ввода пространственных данных путем их импорта из существующих наборов данных или внешних источников данных; преобразованию данных, включая конвертацию из одного формата в другой; оверлеи; преобразование картографических проекций, изменение систем координат; хранение, манипулирование и управление данными; выполнение картометрических операций, включая вычисление расстояний между объектами, длин линий, периметров и площадей полигональных объектов и др.; пространственный анализ объектов, включая анализ зон видимости, анализ сетей и др.; пространственное моделирование, включая построение и анализ пространственных моделей;

		визуализацию исходных, производных или итоговых данных (результатов обработки); формирование и вывод данных, в том числе в картографической (графической), табличной, текстовой формах
17	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков Международные разработчики геоинформационных систем такие как Pitney Bowes (MapInfo), Autodesk и Esri (ArcGIS); Российские разработчики. Программное обеспечение с открытым исходным кодом и свободно распространяемое ПО такие как QGIS, OpenGeo.
20	Обработка пространственной информации и работа с базами данных	Обработка пространственной информации и работа с базами данных Способы пространственной привязки данных, способы оцифровки и редактирования данных, работа с атрибутивными таблицами.
21	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.
22	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.
23	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.
24	Пространственный анализ данных.	Пространственный анализ данных. Буферизация. Сетевой анализ. Анализ ближайшего соседа (анализ близости). Операции наложения (overlay). Зонирование. Переклассификация. Анализ видимости-невидимости. Картометрические функции. Интерполяция. Создание контуров. Декомпозиция и объединение объектов. Применение ГИС для решения пространственных задач

27	Анализ данных ГИС	Анализ данных ГИС Моделирование рельефа земной поверхности и оценка его топографических характеристик. Цифровые модели рельефа (ЦМР). Модель GRID. Модель TIN. Триангуляция Делоне. Основные элементы TIN-модели. Интерполяция. Интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция методом Кригинг (Kriging). Интерполяция методом сплайн (Spline). Интерполяция на основе полиномиальных функций (Trend). Использование ЦМР. Построение изолиний. Арифметические операции с поверхностями. Вычисление углов наклона. Экспозиция склонов. Анализ зон видимости/невидимости. Построение графиков на основе ЦМР. Трёхмерная визуализация.
28	ГИС и Интернет.	ГИС и Интернет Взаимодействие ГИС и распределенных баз геоданных через Интернет. Технологические решения взаимодействия. Интернет-картографирование. Картографические web-сервисы. Интеграция ДДЗ в картографические web-сервисы. Геопорталы. Типология геопорталов. Основные функции геопорталов: поисковые функции, визуализация данных, аналитические функции. Облачные технологии в ГИС. Основные облачные сервисы в ГИС

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Архитектура построения геоинформационных систем	Выполнение анализа архитектуры построения геоинформационной системы Обзор и анализ различных российских и зарубежных геоинформационных систем на уровне архитектуры построения.
3	Федеральные, региональные и муниципальные информационные системы. Принципы доступа и обмен информацией	Ознакомление с интерфейсами федеральных, региональных и муниципальных информационных систем. Использование для рассмотрения интерфейсов федеральных, региональных и муниципальных информационных систем на примере выбранных субъектов Российской Федерации.
4	Состав геоинформационных систем	Ознакомление с составом геоинформационных систем используемых в России и за рубежом Рассмотрение основных компонентов современных геоинформационных систем, их сравнение.
5	Основные источники пространственных данных геоинформационных систем	Анализ источников пространственных данных для геоинформационных систем Практическая работа по использованию основных источников пространственных данных геоинформационных систем в сфере землеустройства и кадастров. Картографические материалы. Данные дистанционного зондирования Земли. Материалы полевых изысканий территории. Статистические данные. Литературные данные. Состав пространственных данных. Свойства пространственных данных. Характеристики пространственных данных.
6	Представление пространственных	Систематизация пространственных объектов в геоинформационных системах. Использование их на этапе камеральной обработки

	объектов в геоинформационных системах	<p>получаемых результатов измерений и наблюдений.</p> <p>Получение метрических и семантических характеристик пространственных объектов в геоинформационных системах.</p> <p>Растровые и векторные данные. Геодезическая система координат. Параметры Земного эллипсоида. Система координат СК-2011.</p> <p>Масштабы топографических карт и планов. Технологии лазерного сканирования. Общие понятия о съемке местности. Фотографическая съемка земной поверхности. Понятие о цифровых аппаратах. Оценка качества цифровых снимков. Площадь покрытия космических снимков. Выбор способов обработки материалов, используемых в землеустройстве и кадастрах.</p>
7	Правила цифрового описания объектов	<p>Порядок отображения объектов на топографических картах и планах при их создании. Классификатор объектов цифровых топографических карт. Форматы хранения данных.</p> <p>Информационное обеспечение геоинформационных систем на примере систем нормативно-правовой и технической документации, объединенных понятием стандартизации, классификации и кодирования, цифрового описания и хранения данных на электронных носителях.</p>
8	Использование интернет-технологий для геоинформационных систем	<p>Использование интернет-технологий для геоинформационных систем. Интернет-порталы.</p> <p>Использование интернет-технологий для получения, передачи и обработки материалов в геоинформационных системах. Интернет-порталы различного уровня.</p>
11	Компоненты инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации	<p>Использование компонентов инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации</p> <p>Использование компонентов инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Анализ проблем, затрудняющих использование пространственных данных</p>
12	Обменные форматы различных геоинформационных систем	<p>Применение международных стандартов OGC, ISO 19100, ИНО, ICAO и других при обмене и отображению пространственных данных.</p> <p>Импорт, экспорт и просмотр</p> <p>Использование векторных карт из форматов (SXF, TXF, OGC GML (XML), KML (Google), Arinc 424 и др.). Использование растровых данных (RSW, BMP, JPEG, GeoTIFF, TIFF, IMG), мультиспектральных снимков (GeoTIFF). Матрицы высот, матрицы качеств, геологические матрицы слоев, TIN-модели, данные лазерного сканирования (облака точек в формате MTD). Экспорт материалов в форматы SXF, MIF\MID, SHP\DBF (Shape), OGC GML (XML), KML (Google), DXF, S57.</p>
13	Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА"	<p>Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА".</p> <p>Обзор и анализ основных универсальных и специализированных геоинформационных систем, имеющих средства создания и редактирования цифровых карт и планов городов, обработки данных дистанционного зондирования Земли, выполнения различных измерений и расчетов, оверлейных операций, построения 3D моделей, обработки растровых данных, средства подготовки графических документов в цифровом и печатном виде, а также инструментальные средства для работы с базами данных.</p>
14	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных	<p>Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем</p> <p>Требования, способы ведения и наполнения баз данных ведении федеральных, региональных и муниципальных информационных</p>

	информационных систем	систем. Базы данных в технологиях построения инфраструктуры пространственных данных, создания крупномасштабных карт и планов, в инженерных изысканиях, землеустройстве и кадастрах.
15	Этапы проектирования геоинформационных систем	Этапы проектирования геоинформационных систем Проектирование геоинформационных систем по составу и структуре; функциям обработки данных; точности и скорости обработки данных; взаимодействию с другими программными продуктами; пользовательскому интерфейсу; обеспечению качества и совместимости программных средств.
17	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков Международные разработчики геоинформационных систем такие как Pitney Bowes (MapInfo), Autodesk и Esri (ArcGIS); Российские разработчики. Программное обеспечение с открытым исходным кодом и свободно распространяемое ПО такие как QGIS, OpenGeo.
20	Обработка пространственной информации и работа с базами данных	Обработка пространственной информации и работа с базами данных Способы пространственной привязки данных, способы оцифровки и редактирования данных, работа с атрибутивными таблицами.
21	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.
22	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.
23	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.
24	Пространственный	Пространственный анализ данных.

	анализ данных.	Буферизация. Сетевой анализ. Анализ ближайшего соседа (анализ близости). Операции наложения (overlay). Зонирование. Переклассификация. Анализ видимости-невидимости. Картометрические функции. Интерполяция. Создание контуров. Декомпозиция и объединение объектов. Применение ГИС для решения пространственных задач
27	Анализ данных ГИС	Анализ данных ГИС Моделирование рельефа земной поверхности и оценка его топографических характеристик. Цифровые модели рельефа (ЦМР). Модель GRID. Модель TIN. Триангуляция Делоне. Основные элементы TIN-модели. Интерполяция. Интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция методом Кригинг (Kriging). Интерполяция методом сплайн (Spline). Интерполяция на основе полиномиальных функций (Trend). Использование ЦМР. Построение изолиний. Арифметические операции с поверхностями. Вычисление углов наклона. Экспозиция склонов. Анализ зон видимости/невидимости. Построение графиков на основе ЦМР. Трёхмерная визуализация.
28	ГИС и Интернет.	ГИС и Интернет Взаимодействие ГИС и распределенных баз геоданных через Интернет. Технологические решения взаимодействия. Интернет-картографирование. Картографические web-сервисы. Интеграция ДДЗ в картографические web-сервисы. Геопорталы. Типология геопорталов. Основные функции геопорталов: поисковые функции, визуализация данных, аналитические функции. Облачные технологии в ГИС. Основные облачные сервисы в ГИС

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие понятия геоинформационной системы. Пространственные данные	Подготовка к лекциям Понятие географических информационных систем, информационных систем в соответствии с действующими ГОСТами. Термины и определения. Пространственные данные используемые данные, пространственные объекты, данные пространственные базовые. Назначение геоинформационных систем, классификация по виду используемой информации. История развития.
2	Архитектура построения геоинформационных систем	Архитектура геоинформационных систем. Классификация. Компоненты. Подсистемы. Подготовка результатов анализа различных российских и зарубежных геоинформационных систем на уровне архитектуры построения.
3	Федеральные, региональные и муниципальные информационные системы. Принципы доступа и обмен информацией	Ознакомление с интерфейсами федеральных, региональных и муниципальных информационных систем. Использование для рассмотрения интерфейсов федеральных, региональных и муниципальных информационных систем на примере выбранных субъектов Российской Федерации.
4	Состав геоинформационных	Ознакомление с составом геоинформационных систем используемых в России и за рубежом

	систем	Подготовка результатов анализа геоинформационных систем используемых в России и за рубежом
5	Основные источники пространственных данных геоинформационных систем	Анализ источников пространственных данных для геоинформационных систем Подготовка материалов по основным источникам пространственных данных геоинформационных систем. Картографические материалы. Данные дистанционного зондирования Земли. Материалы полевых изысканий территории. Статистические данные. Литературные данные. Состав пространственных данных. Свойства пространственных данных. Характеристики пространственных данных.
6	Представление пространственных объектов в геоинформационных системах	Систематизация пространственных объектов в геоинформационных системах. Использование их на этапе камеральной обработки получаемых результатов измерений и наблюдений. Подготовка материалов по использованию пространственных данных на этапе камеральной обработки получаемых результатов измерений и наблюдений.
7	Правила цифрового описания объектов	Подготовка к лекциям. Чтение и систематизация материала.
8	Использование интернет-технологий для геоинформационных систем	Подготовка к лекциям. Чтение и систематизация материала Подготовка к курсовой работе
11	Компоненты инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации	Подготовка к занятиям Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе
12	Обменные форматы различных геоинформационных систем	Подготовка к занятиям Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе
13	Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА"	Подготовка к занятиям Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе
14	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе
15	Этапы проектирования геоинформационных систем	Этапы проектирования геоинформационных систем Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе
16	Требования к программному обеспечению геоинформационных систем	Требования к программному обеспечению геоинформационных систем Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе

17	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков Поиск, систематизация материала Подготовка к курсовой работе
20	Обработка пространственной информации и работа с базами данных	Обработка пространственной информации и работа с базами данных Способы пространственной привязки данных, способы оцифровки и редактирования данных, работа с атрибутивными таблицами.
21	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.
22	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.
23	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.
24	Пространственный анализ данных.	Пространственный анализ данных. Буферизация. Сетевой анализ. Анализ ближайшего соседа (анализ близости). Операции наложения (overlay). Зонирование. Переклассификация. Анализ видимости-невидимости. Картометрические функции. Интерполяция. Создание контуров. Декомпозиция и объединение объектов. Применение ГИС для решения пространственных задач
27	Анализ данных ГИС	Анализ данных ГИС Моделирование рельефа земной поверхности и оценка его топографических характеристик. Цифровые модели рельефа (ЦМР). Модель GRID. Модель TIN. Триангуляция Делоне. Основные

		<p>элементы TIN-модели. Интерполяция. Интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDW). Интерполяция методом Кригинг (Kriging). Интерполяция методом сплайн (Spline). Интерполяция на основе полиномиальных функций (Trend). Использование ЦМР. Построение изолиний. Арифметические операции с поверхностями. Вычисление углов наклона. Экспозиция склонов. Анализ зон видимости/невидимости. Построение графиков на основе ЦМР. Трёхмерная визуализация.</p>
28	ГИС и Интернет.	<p>ГИС и Интернет Взаимодействие ГИС и распределенных баз геоданных через Интернет. Технологические решения взаимодействия. Интернет-картографирование. Картографические web-сервисы. Интеграция ДДЗ в картографические web-сервисы. Геопорталы. Типология геопорталов. Основные функции геопорталов: поисковые функции, визуализация данных, аналитические функции. Облачные технологии в ГИС. Основные облачные сервисы в ГИС</p>

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и 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 практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся;
- подготовка контрольных и курсовых работ;
- подготовка к зачету с оценкой, экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические работы в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

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	Общие понятия геоинформационной системы. Пространственные данные	ОПК-2.1	устный опрос, тесты, решение задач
2	Архитектура построения геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
3	Федеральные, региональные и муниципальные информационные системы. Принципы доступа и обмен информацией	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
4	Состав геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
5	Основные источники пространственных данных геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
6	Представление пространственных объектов в геоинформационных	ОПК-2.1	устный опрос, тесты, решение задач

	системах		
7	Правила цифрового описания объектов	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
8	Использование интернет-технологий для геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
9	Курсовая работа	ОПК-2.1	
10	Зачет с оценкой	ОПК-2.1	
11	Компоненты инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации	ОПК-2.1	устный опрос, тесты, решение задач
12	Обменные форматы различных геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
13	Геоинформационные системы в Российской Федерации на примере конструкторского бюро "ПАНОРАМА"	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
14	Базы данных федеральных, региональных и муниципальных информационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
15	Этапы проектирования геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
16	Требования к программному обеспечению геоинформационных систем	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
17	Обзор программных продуктов геоинформационных систем различных разработчиков	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос, тесты, решение задач
18	Контрольная работа	ОПК-2.1	
19	Экзамен	ОПК-2.1	
20	Обработка пространственной информации и работа с базами данных	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос
21	Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос
22	Картографическая генерализация. Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственно-атрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос
23	Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос
24	Пространственный анализ данных.	ОПК-2.1	устный опрос
25	Курсовая работа	ОПК-2.1	

26	Зачет с оценкой	ОПК-2.1	
27	Анализ данных ГИС	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос
28	ГИС и Интернет.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	устный опрос
29	Контрольная работа	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
30	Экзамен	ОПК-2.1, ОПК-2.2	

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

Задания для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции ОПК-2.1, ОПК-2.2

1. Методы оперирования пространственно распределенной информацией.
2. Топографическая основа геологических карт и ее номенклатура.
3. Топологическая и объектная модели. Геореляционная модель. Интегрированная модель. Объектно-ориентированная модель
4. Структура цифровых топографических, параметрических и тематических карт. Методы ввода, форматы и организация данных.
5. Полнофункциональные ГИС. Архитектурные принцип построения систем.
6. Определение геоинформационных систем (ГИС).
7. История развития и становления ГИС как нового метода исследований.
8. Роль ГИС в структуре современного общества.
9. Составные части ГИС: аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители, методы.
10. Задачи, решаемые ГИС: ввод, манипулирование, хранение и управление данными, анализ и запрос, визуализация.
11. Связанные технологии.
12. Системы спутниковой навигации: ГЛОНАСС и GPS.
13. Системы спутниковой навигации: ГЛОНАСС и GPS.
14. Практическое ориентирование на местности с помощью спутниковых навигаторов.
15. Технология глобального позиционирования
16. Способы визуализации объектов на карте в ГИС.
17. Картографическое отображение линейных объектов.
18. Картографическое изображение относительных характеристик линейных, точечных и площадных объектов.
19. Геоинформатика в системе наук о Земле.
20. Основы картографии
21. Математическая основа карт
22. Что такое картографическая генерализация
23. Основные элементы ГИС
24. Источники пространственных данных
25. Данные дистанционного зондирования (ДДЗ)
26. Особенности СУБД в ГИС
27. Формирование и редактирование пространственных объектов
28. Источники пространственных данных
29. Что понимается под вводом данных в ГИС?
30. Способы и средства ввода данных?
31. Что такое – цифрование карт?
32. Основа векторной и растровой модели данных ГИС
33. Типы векторных объектов
34. Виды картографического представления
35. Роль картографических моделей в создании и применении ГИС

36. Типы преобразования картографических изображений в ГИС
37. Средства визуализации
38. Средства генерации и оформления отчетов
39. Средства построения тематических карт
40. Подготовка топоосновы
41. Подготовка ГИС для конечного пользователя
42. Знакомство с интерфейсом, видами и темами в ArcView
43. Другие настольные системы ГИС
44. Решение задач с использованием ГИС
45. Сферы применения ГИС
46. Операции с картами
47. Возможности ГИС

Типовые задачи:

Задание №1 Работа с Google Earth. Найти объект на карте.

1. Россия, Волгоград, статуя Родины-Матери: 48°44'32.47" N 44°32'12.93"E
2. США, Ниагарский водопад: 43°4'40.36" N 79° 4'31.48"W
3. Франция, Париж, Диснейленд: 48°52'21.87" N 2°46'37.09"E
4. Египет, пирамиды Хеопса 29°58'41"N 31°7'53"E
5. Греция, Акрополь 37°58'16.69"N 23°43'34.10"E
6. Италия, Рим, Колизей 41°53'24.65N 12°29'32.85E

Задание №2 Работа с ГИС «Публичная кадастровая карта»

1. Определите расстояние между Петрозаводском и Медвежьегорском
2. Определите длину Онежского озера (максимальное значение)
3. Определите ширину Онежского озера (максимальное значение)

Задание №3. Создание объекта карты в ГИС ПАНОРАМА с заданной метрикой и семантикой.

Определить его вид (условный знак), указать координаты положения объекта на местности (метрики) и ввод значений характеристик (семантики)

1. Здание
2. Сооружение
3. Железная дорога
4. Кладбище
5. Река

Задание №4. Поиск объектов на карте

1. поиск всех линейных мостов с внесенной характеристикой «Длина»;
2. поиск объектов с №№ 123, 145, 167;
3. поиск объектов, находящихся в определенном замкнутом объекте или в произвольном нарисованном контуре;
4. поиск несудоходных рек (значение семантики 32 = НЕСУДОХОДНЫЙ).

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

<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

Примерные вопросы

Раздел № 1. Основы геоинформационных систем

1. Понятие геоинформационной системы.
2. Пространственные данные.
3. Назначение геоинформационных систем.
4. Архитектура построения геоинформационных систем.
5. Федеральные, региональные и муниципальные геоинформационные системы.
6. Состав геоинформационных систем.
7. Основные периоды в истории развития геоинформационных систем.

Раздел № 2. Информационное обеспечение ГИС

8. Основные источники пространственных данных ГИС.
9. Состав пространственных данных.
10. Свойства пространственных данных.
11. Характеристики пространственных данных.

12. Представление пространственных объектов в ГИС.
13. Растровые и векторные данные.
14. Геодезическая система координат.
15. Параметры Земного эллипсоида.
16. Система координат 1995 года.
17. Масштабы топографических карт.
18. Правила цифрового описания объектов.
19. Порядок отображения объектов на топографических планах при их создании.
20. Классификатор объектов цифровых топографических карт.
21. Форматы хранения данных.
22. Технологии лазерного сканирования.
23. Общие понятия о съемке местности.
24. Фотографическая съемка земной поверхности.
25. Понятие о цифровых аппаратах.
26. Оценка качества цифровых снимков.
27. Площадь покрытия космических снимков.
28. Использование интернет-технологий для ГИС.
29. Интернет-порталы.

Раздел № 3. Реализация ГИС в Российской Федерации

30. Цели создания инфраструктуры пространственных данных.
31. Компоненты инфраструктуры пространственных данных РФ.
32. Метаданные.
33. Базовые пространственные данные.
34. Информационно-телекоммуникационная система.
35. Цели создания муниципальных ГИС.
36. Масштабы государственных геологических карт.
37. Масштабы лесных карт.
38. Обменные форматы различных ГИС.
39. ГИС КБ «Панорама».

Раздел № 4. Проектирование и обзор современных ГИС

40. Базы данных ФГИС, РГИС, МГИС.
41. Этапы проектирования ГИС.
42. Состав программного обеспечения ГИС.
43. Состав специального программного обеспечения ГИС.
44. Требования к программному обеспечению ГИС.
45. Основные функции программного обеспечения ГИС.
46. Обзор программных продуктов ГИС различных разработчиков.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Выбор способов обработки цифровых данных, полученных из различных источников.

Камеральная обработка получаемых результатов измерений и наблюдений.

Подбор и систематизация геопространственных данных для кадастра и землеустройства.

Загрузка в геоинформационные системы координат точек полевых данных.

Импорт данных из различных геоинформационных систем.

Выполнение расчетов с использованием растровых и векторных данных для прикладных задач.

Выполнение прикладных задач с использованием специального программного обеспечения геоинформационных систем.

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

Примерные темы курсовых работ основаны на "Создании топографического плана или карты

в программном комплексе КБ «ПАНОРАМА» на заданную территорию".

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 локальными нормативными актами, определяющими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится по результатам собеседования, тестирования и защиты курсовой работы в форме собеседования.

Экзамен проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<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	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

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
<u>Основная литература</u>		
1	Лайкин В. И., Упоров Г. А., Геоинформатика, Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019	http://www.iprbookshop.ru/86457.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Ахмаматьев М. А., Автоматизация измерений, испытаний и контроля, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/68741.html
2	Волков А. В., Орехов М. М., Географические информационные системы, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/58532.html
3	Макаренко С. А., Ломакин С. В., Картография и ГИС (ГИС «Панорама»), Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016	http://www.iprbookshop.ru/72829.html

4	Кузнецов О. Ф., Обухова Т. Г., Топографические и специальные карты Российской Федерации, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007	http://www.iprbookshop.ru/21691.html
5	Капралов Е. Г., Тикунов В. С., Заварзин А. В., Ильясов А. К., Кравцова В. И., Лурье И. К., Рыльский И. А., Тикунов В. С., Сборник задач и упражнений по геоинформатике, М.: Академия, 2009	19
6	Егорова О. А., Севастьянов В. В., Информационные технологии проектирования зданий, СПб., 2014	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00581/
7	Шумилов К. А., ArchiCAD 17. Начальный курс, СПб., 2016	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00725/
8	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	https://e.lanbook.com/book/93274

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
Сайт справочной правовой системы	http://www.consultant.ru/
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Учебные фильмы направленные на освоение функций ГИС "Панорама"	https://gisinfo.ru/edu/edu_video.htm
Презентации по освоению ГИС	https://gisinfo.ru/download/prezents.htm

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/

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)
ArcGIS версия 10.6	Договор №41/1/3 от 01.11.2022 с ООО "ЭСРИ СНГ". Лицензия бессрочная
КОМПАС-3D KompasFlow	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
ГИС Спутник	Свободно распространяемая
ГИС Панорама	Договор №Л-12/18 от 27.02.2018 г. с АО КБ "Панорама". Лицензия бессрочная

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
69. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
69. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
69. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
Компьютерный класс	рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.

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

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 944).

Программу составил:
доцент, к.т.н. А.В. Волков

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Геодезии, землеустройства и кадастров

14.10.2024, протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой к.т.н. Я.А. Волкова

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

17.10.2024, протокол № 3.

Председатель УМК д.т.н., доцент Д.В. Ульрих