



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Геоинформационные системы

направление подготовки/специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Информационные системы и технологии

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы» является ознакомление студентов с основами и методами построения и использования геоинформационных систем, формирование целостного представления о геоинформационных системах и их роли в общей структуре информационных технологий.

Задачами изучения дисциплины «Геоинформационные системы» является обучить студента пользоваться геоинформационными технологиями при работе:

- на локальном компьютере и при подключении его к сети;
- с данными, представленными в различных формах;
- изучить методы подготовки и решения задач с применением геоинформационных технологий.

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 понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.5 Демонстрирует применение программного средства для решения задач профессиональной деятельности	знает назначение, области применения, структуру и компоненты геоинформационных систем, модели данных, методы обработки, анализа, синтеза и представления геоданных, алгоритмы решения прикладных задач на базе геоинформационных систем; умеет - разрабатывать модели данных; - применять методы систематизации, оценки и обработки данных для их применения в геоинформационных проектах; - формировать базы данных в геоинформационных системах; - применять существующие и разрабатывать новые алгоритмы и методы пространственного анализа данных; - осуществлять подбор геоинформационных систем для решения определенного класса задач; владеет - навыками систематизации, подготовки, обработки, хранения и переработки информации, необходимой для выполнения геоинформационных проектов; - навыками практического использования геоинформационных технологий; - навыками оформления результатов исследований и отчетов с применением геоинформационных систем.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.32 основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Практикум по программированию	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-3.2

Практикум по программированию

Знать:

– принципы построения современных информационных систем

Уметь:

– ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

– практическими навыками работы с прикладным программным обеспечением.

№ 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-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-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1, ПК-5.2, 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
			7
Контактная работа	32		32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	72		72
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		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)

№	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. Геоинформационные системы										
1.1.	Теория геоинформатики. Понятие ГИС-технологии	7			2			4	6	ОПК-2.5	
1.2.	Информационная основа ГИС	7			2			4	6	ОПК-2.5	
1.3.	Основы систем управления базами данных в ГИС	7			2			4	6	ОПК-2.5	
1.4.	Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов	7			2			5	7	ОПК-2.5	
1.5.	Цифровые карты и ГИС-проекты	7			2			5	7	ОПК-2.5	
1.6.	Геоинформационное моделирование данных	7			2			6	8	ОПК-2.5	
1.7.	Пространственный анализ данных	7			4			7	11	ОПК-2.5	
1.8.	Анализ местоположения объектов	7			4			6	10	ОПК-2.5	
1.9.	Математико-картографическое моделирование	7			2			3	5	ОПК-2.5	
1.10.	Принципы геостатистической интерполяции пространственных данных	7			2			6	8	ОПК-2.5	
1.11.	Визуализация геоданных в ГИС	7			2			6	8	ОПК-2.5	
1.12.	Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений	7			2			6	8	ОПК-2.5	
1.13.	Web-ГИС. Настольные ГИС.	7			2			4	6	ОПК-2.5	
1.14.	Анализ распределения числовых показателей	7			2			6	8	ОПК-2.5	
2.	2 раздел. Контроль										
2.1.	Зачет	7							4	ОПК-2.5	

5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Теория геоинформатики. Понятие ГИС-технологии	Теория геоинформатики. Понятие ГИС-технологии Введение. Основы геоинформатики. Общие сведения о геоинформационных системах (ГИС). Понятие ГИС-технологии.
2	Информационная основа ГИС	Информационная основа ГИС Объекты исследования ГИС. Объекты и их свойства. Пространственные объекты. Свойства пространственных объектов. Геопространственные данные и их структура. Организация данных в ГИС. Понятие функциональных возможностей ГИС.
3	Основы систем управления базами данных в ГИС	Основы систем управления базами данных в ГИС Основы систем управления базами данных в ГИС. Файлы географической и атрибутивной БД. Система идентификации и локализации объектов. Цифровые карты и ГИС-проекты.
4	Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов	Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов Основы систем управления базами данных в ГИС. Файлы географической и атрибутивной БД. Система идентификации и локализации объектов. Цифровые карты и ГИС-проекты.
5	Цифровые карты и ГИС-проекты	Цифровые карты и ГИС-проекты Модели пространственных данных в ГИС и их классификация. Растровая модель данных, ее достоинства и недостатки. Представление пространственных данных с помощью векторной нетопологической модели. Векторная топологическая модель. Взаимное преобразование моделей пространственных данных. Топология в ГИС. Топологические свойства и топологические отношения: теория графов как основа топологии в ГИС, основные элементы теории графов и их представление в ГИС, типы топологических отношений между объектами в ГИС. Топологические структуры данных в ГИС.
6	Геоинформационное моделирование данных	Геоинформационное моделирование данных Формализация технологических процессов. Комбинирование выбранных объектов. Преобразование атрибутов комбинируемых объектов. Геогруппировка. Построение графических объектов на основе слияния атрибутивных данных. Геокодирование. Классификация.
7	Пространственный анализ данных	Пространственный анализ данных Этапы анализа. Работа с таблицами данных в ГИС. Векторный анализ данных.
8	Анализ местоположения объектов	Анализ местоположения объектов Анализ местоположения объектов. Подготовительная работа с данными. Типы категорий. Создание карт.
9	Математико-картографическое моделирование	Математико-картографическое моделирование Моделирование пространственных задач. Концептуальная модель пространственной задачи. Построение концептуальной модели для решения задачи ГМУ.
10	Принципы геостатистической интерполяции	Принципы геостатистической интерполяции пространственных данных Принципы геостатистической интерполяции пространственных

	пространственных данных	данных
11	Визуализация геоданных в ГИС	Визуализация геоданных в ГИС Детерминистские и геостатистические методы интерполяции. Их суть и особенности. Группы детерминистских методов: глобальные и локальные. Геостатистические методы интерполяции (кригинг). Реализация методов в ГИС, области применения.
12	Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений	Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений
13	Web-ГИС. Настольные ГИС.	Web-ГИС. Настольные ГИС Web-ГИС. Настольные ГИС. Пространственные базы данных. Виды программных продуктов.
14	Анализ распределения числовых показателей	Анализ распределения числовых показателей Анализ распределения числовых показателей

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Теория геоинформатики. Понятие ГИС-технологии	Теория геоинформатики. Понятие ГИС-технологии Подготовка к практическим занятиям.
2	Информационная основа ГИС	Информационная основа ГИС Подготовка к практическим занятиям.
3	Основы систем управления базами данных в ГИС	Основы систем управления базами данных в ГИС Подготовка к практическим занятиям.
4	Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов	Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов Подготовка к практическим занятиям.
5	Цифровые карты и ГИС-проекты	Цифровые карты и ГИС-проекты Подготовка к практическим занятиям.
6	Геоинформационное моделирование данных	Геоинформационное моделирование данных Подготовка к практическим занятиям.
7	Пространственный анализ данных	Пространственный анализ данных Подготовка к практическим занятиям.
8	Анализ местоположения объектов	Анализ местоположения объектов Подготовка к практическим занятиям.
9	Математико-картографическое моделирование	Математико-картографическое моделирование Подготовка к практическим занятиям.
10	Принципы геостатистической интерполяции пространственных	Принципы геостатистической интерполяции пространственных данных Подготовка к практическим занятиям.

	данных	
11	Визуализация геоданных в ГИС	Визуализация геоданных в ГИС Подготовка к практическим занятиям.
12	Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений	Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений Подготовка к практическим занятиям.
13	Web-ГИС. Настольные ГИС.	Web-ГИС. Настольные ГИС Подготовка к практическим занятиям.
14	Анализ распределения числовых показателей	Анализ распределения числовых показателей 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 практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических 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 практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к текущей аттестации, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения зачета может быть устная, письменная и в электронном виде. 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	Теория геоинформатики. Понятие ГИС-технологии	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
2	Информационная основа ГИС	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
3	Основы систем управления базами данных в ГИС	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
4	Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
5	Цифровые карты и ГИС-проекты	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
6	Геоинформационное моделирование данных	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
7	Пространственный анализ данных	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
8	Анализ местоположения объектов	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
9	Математико-картографическое	ОПК-2.5	Устный опрос.

	моделирование		Доклад.
10	Принципы геостатистической интерполяции пространственных данных	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
11	Визуализация геоданных в ГИС	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
12	Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
13	Web-ГИС. Настольные ГИС.	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
14	Анализ распределения числовых показателей	ОПК-2.5	Устный опрос. Доклад.
15	Зачет	ОПК-2.5	

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

Комплект примерных тестовых заданий

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК-2.5)

Тесты

Тест №1.

1. Геоинформационная система MapInfo была разработана

- в Америке
- в Англии
- в России

2. Первые геоинформационные системы были созданы

- в Америке и Канаде
- в Англии и Германии
- в России

3. Первые геоинформационные системы были созданы

- в 60-х годах XX в.
- в 70-х годах XX в.
- в 80-х годах XX в.

4. Массовое распространение ГИС в России началось

- в 80-х годах XX в.
- в 90-х годах XX в.
- в XXI в.

5. Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем

- пространственные
- описательные
- пространственные и описательные

6. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены

- в векторной форме
- в растровой форме
- в векторной и растровой формах

7. Географические объекты в ГИС классифицируют на

- точки и линии

- точки и полигоны
- точки, линии, полигоны

8. В ГИС MapInfo модель базы данных относится к

- сетевому типу
- к реляционному типу
- к иерархическому типу

9. Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют

- записями
- полями
- атрибутами

10. Строки таблиц базы данных в ГИС называют

- записями
- полями
- атрибутами

11. Цифровые карты классифицируют

- по видам использующий и автоматизированных систем
- по назначению
- по способам предоставления информации
- по формам представления

12. С какими из перечисленных типов растровых изображений работает MapInfo

- черно-белые
- цветные
- черно-белые, цветные, полутоновые
- полутоновые

13. Программный продукт MapInfo совместим со следующими платформами

- Windows
- Windows, Unix
- Windows, Unix, Macintosh

14. Таблицы MapInfo можно открыть

- выбрать команду «Файл – Открыть таблицу»
- в стартовом диалоговом окне MapInfo «Открыть сразу» выбрать «Таблицу»
- на панели инструментов щелкнуть кнопку «Открыть таблицу»

15. Чтобы открыть существующую таблицу в MapInfo, вам надо открыть файл с расширением

- .TAB
- .MAP
- .ID
- .DAT

16. Какие режимы в MapInfo работают с таблицами всех типов

- «Как получится» и «Скрыть»
- «В активной карте» и «В новой карте»
- «Списком»

17. Из каких файлов состоит таблица MapInfo

- <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT
- <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>. MAP
- <имя файла>. TAB, <имя файла>.DAT, <имя файла>. MAP, <имя файла>.ID

18. Данные из файлов каких форматов позволяет использовать MapInfo
- Microsoft Excel, Microsoft Access
 - Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения
 - Microsoft Excel, Microsoft Access, растровые изображения, dBASE DBF, Lotus 1-2-3

19. Слои карты представляют собой прозрачные пленки, расположенные
- друг под другом
 - рядом друг с другом
 - на разных картах

Тест № 2.

1. Каково соотношение понятий ЗИС и ГИС
- ГИС входит в состав ЗИС
 - ЗИС входит в состав ГИС
 - ЗИС и ГИС синонимы
2. В состав земельной информационной системы входят
- только картографическая информация
 - только данные Государственного земельного кадастра
 - картографическая информация; данные различных кадастров; правовая, налоговая системы; система управления земельными ресурсами.
3. Информационная система – это совокупность процессов манипулирования с исходными данными в целях.....информации, пригодной для принятия решений
- получения
 - хранения
 - поиска
4. В реляционной базе данных данные представлены в виде
- таблиц
 - деревьев
 - таблиц и деревьев
5. В каком порядке (сверху вниз) должны располагаться тематические слои на тематической карте
- тематические слои кругов и столбчатых диаграмм, различных символов
 - тематические слои плотности точек
 - тематические слои, созданные методом диапазонов (с параметром Цвет или Размер)
 - тематические слои, созданные методом диапазонов (с параметром Все атрибуты), а также карты индивидуальных значений
- тематический слой, созданные методом растровой поверхности
 - базовый слой (слои)-----самый первый
6. Сколько типов графиков можно строить в MapInfo
- 10
 - 2
 - 1
7. Изменение структуры таблицы в MapInfo осуществляется
- командами Таблица - Изменить - Перестроить
 - командами Файл - Изменить таблицу
 - командами Окно - Новый список
8. Какие способы геокодирования используются в MapInfo
- геокодирование по адресу
 - геокодирование по областям
 - геокодирование по адресу, геокодирование по областям, грубое геокодирование
9. Информационная система – это
- компьютерные сети
 - хранилища информации
 - системы управления работой компьютера
 - системы хранения, обработки и передачи информации в специально организованной форме

10. Автоматизированными называют информационные системы, в которых
- реализуется идея управления
 - представление, хранение и обработка информации осуществляется с помощью вычислительной техники
 - в контуре управления отсутствует человек
 - реализуется задача документационного обеспечения управления
11. Управленческие информационные системы используют для
- решения проблем, развитие которых трудно прогнозировать
 - изменения постановки решаемых задач
 - реализации технологий, максимально ориентированных на пользователя
 - поддержки принятия решений на уровне контроля за операциями
12. Информационная база предназначена для
- хранения больших объемов данных
 - нормализации отношений
 - распределенной обработки данных
 - обеспечения пользователей аналитическими данными
13. Информационная база реляционной структуры характеризуется
- табличным представлением данных
 - однородностью атрибутов
 - составными ключами
 - многозначными ссылками
14. Основой банка информации является
- совокупность информационных документов
 - система управления банком
 - система хранения данных
 - информационная база
15. Как представлена информация в реляционной базе данных
- в виде списка
 - в виде совокупности прямоугольных таблиц
 - поименованным блокам
 - в виде совокупности файлов
16. База данных – это:
- набор совместно используемых логически связанных данных, сопровождаемый описанием этих данных, предназначенный для удовлетворения информационных потребностей групп пользователей
 - некоторая совокупность информации, хранящаяся в определенном месте и используемая при необходимости
 - логически не связанный набор сведений, предназначенный для удовлетворения информационных потребностей групп пользователей
17. Автоматизированная система управления – это
- комплекс технических и программных средств, обеспечивающих управление объектом в производственной, научной или общественной жизни
 - робот-автомат
 - компьютерная программа на рабочем столе руководителя завода
 - система принятия управленческих решений с привлечением компьютера
18. Значения координат Карты должны вводиться
- в десятичных градусах
 - в градусах/минутах/секундах
 - в радианах
19. Для чего служит команда «Дубль окна»
- для переноса окна Карты в документы программ, поддерживающих протокол OLE, например, Microsoft Word или Microsoft Excel.
 - для переноса окна Карты в документы любых программ
 - переносить окна Карты внутри MapInfo

1. История развития и сравнение открытых географических информационных систем (OPEN GIS).
2. Нормативно-правовая база разработки и внедрения геоинформационных систем.
3. Примеры решения задач пространственного планирования и оптимального размещения нового объекта по заданным критериям.
4. Примеры зонирования территории в различных пространственных масштабах с использованием ГИС
5. Дистанционное зондирование Земли. Задачи, история, перспективы. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС.
6. Дешифрирование космических снимков с использованием ГИС-технологий.
7. Цифровое моделирование рельефа. Построение модели рельефа и 3D-изображений с применением геоинформационных систем.
8. Буферные зоны. Сущность. Возможности различных ГИС при их построении.
9. Примеры создания картографических анимаций в ГИС.
10. Методы восполнения данных (аппроксимация, интерполяция, экстраполяция)
11. Применение геоинформационных систем в градостроительстве и архитектуре.
12. Применение геоинформационных систем в геодезии, картографии, землеустройстве.
13. Применение геоинформационных систем в строительстве.
14. Сочетание ВМ- геоинформационных технологий.
15. Структура информационно-аналитической системы на базе ГИС для поддержки принятия управленческих решений Методы мониторинга (спутниковые данные, аэросъемка). Анализ возможностей и ограничений дистанционных методов.
16. Геопорталы (обзор)
17. Опыт и перспективы создания мультимедийных географических систем.
18. Виртуально-реальностные изображения.
19. Возможности применения анаморфоз в геоинформационных исследованиях.
20. Перспективы математико-картографического моделирования: расширение возможностей, новые методы, области применения.
21. Компьютерное моделирование природной и социально-экономической компонент в геоинформационных системах.
22. Отечественные геоинформационные системы и перспективы развития геоинформатики в РФ.

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 к зачету.

1. Объекты исследования ГИС и их свойства.
2. Свойства пространственных объектов.
3. Геопространственные данные и их структура.
4. Организация данных в ГИС.
5. Функциональные возможности ГИС.
6. Системы управления базами данных в ГИС.
7. Файлы географической и атрибутивной БД. Форматы данных.
8. Цифровые карты и ГИС-проекты
9. Модели пространственных данных в ГИС и их классификация.
10. Растровая модель данных, ее достоинства и недостатки.
11. Представление пространственных данных с помощью векторной нетопологической модели. Векторная топологическая модель.
12. Взаимное преобразование моделей пространственных данных.
13. Топология в ГИС. Топологические свойства и топологические отношения.
14. Топологические структуры данных в ГИС.

15. Преобразование атрибутов комбинируемых объектов.
16. Геогруппировка.
17. Построение графических объектов на основе слияния атрибутивных данных.
18. Геокодирование.
19. Работа с таблицами данных в ГИС.
20. Векторный анализ данных.
21. Оверлейные операции и их применение. Буферизация.
22. Сетевой анализ данных.
23. Анализ местоположения объектов. Подготовительная работа с данными.
24. Типы категорий. Создание карт.
25. Анализ распределения объектов.
26. Способы отражения числовых значений на карте. Понятие визуализации, способы: электронные карты, электронные атласы.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Решение задачи поиска объектов по заданным критериям.
2. Решение задачи пространственного планирования и оптимального размещения нового объекта по заданным критериям.
3. Решение задачи построения трехмерной цифровой модели рельефа
4. Анализ распределения линейных и точечных объектов и расчет плотности объектов в кластерах.

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	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: -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>
<p>владение навыками</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. 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
Основная литература		
1	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
2	Котиков Ю. Г., Геоинформационные системы, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/63633.html
Дополнительная литература		
1	Жуковский О. И., Геоинформационные системы, Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014	http://www.iprbookshop.ru/72081.html
2	Ловцов Д. А., Черных А. М., Геоинформационные системы, Москва: Российский государственный университет правосудия, 2012	http://www.iprbookshop.ru/14482.html
1	Полетайкин А. Н., Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программная инженерия». Часть I. Реализация жизненного цикла программного обеспечения, , 2016	https://www.iprbookshop.ru/69565.html

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 платформы QGIS	www.qgis.org

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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)
QGIS версия 3.4.4	Свободно распространяемое
LibreOffice	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	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
73. 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.
73. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
73. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория 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 маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

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