



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра информационно-измерительных систем



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
13 мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.ДВ.05.01 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИКЛАДНОЙ
ГЕОДЕЗИИ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2022

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2022

Разработчики:

Преподаватель кафедры Информационно-измерительных систем
Лукьяненко Н. Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2022, № 4

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о принципах и методах применения геоинформационных систем (ГИС) в геодезической практике, а также освоение навыков работы с современными геоинформационными технологиями для решения практических задач в области геодезии, картографии и пространственного анализа данных.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о принципах работы геоинформационных систем, структуре и типах пространственных данных, а также о методах их анализа и визуализации;
- освоение навыков работы с современными геоинформационными программными продуктами и инструментами для обработки, анализа и представления геопространственных данных;
- получение компетенций в области проектирования и реализации геоинформационных проектов, включая создание карт, моделей и применения геодезических методов;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно актуальным требованиям и стандартам в области геодезии, картографии и градостроительства.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Общие сведения о фигуре и форме Земли, различных системах координат и высот, проекции Гаусса-Крюгера

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Использовать программные инструменты ГИС для ввода, обработки и визуализации данных планово-высотных сетей, полученных спутниковыми и наземными методами

ПК-3.1/Ум2 Анализировать точность и корректность пространственного положения объектов в ГИС

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Навыками создания и редактирования слоёв пространственных данных в ГИС, обеспечивающих корректное отображение и последующее использование информации о пунктах планово-высотных сетей для решения прикладных задач геодезии

ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Стандарты представления и обмена пространственными данными в ГИС

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Выполнять импорт, обработку и визуализацию координат точек местности, промплощадок и элементов инженерных сооружений в программных средствах ГИС

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Практическими навыками создания и редактирования тематических слоёв в ГИС, содержащих координаты и атрибутивную информацию о точках и элементах объектов, полученных спутниковыми и наземными методами

ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.3/Зн1 Требования к точности, структуре сети и особенностям пространственного анализа в ГИС

Уметь:

ПК-3.3/Ум1 Использовать программные средства ГИС для обработки, визуализации и анализа данных деформационного мониторинга, полученных с помощью спутниковых и наземных методов

Владеть:

ПК-3.3/Нв1 Навыками создания, редактирования и сопровождения специализированных слоёв в ГИС, содержащих результаты измерений и мониторинга деформаций зданий, сооружений и оборудования

ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.4/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий для сбора, систематизации и анализа данных деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Уметь:

ПК-3.4/Ум1 Использовать ГИС-программные средства для интеграции и визуализации результатов мониторинга деформаций

Владеть:

ПК-3.4/Нв1 Навыками работы с геопространственными данными в ГИС, включая создание, редактирование и актуализацию слоёв мониторинга деформаций

ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

Знать:

ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства

Уметь:

ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных

Владеть:

ПК-3.5/Нв1 Навыками создания и ведения геоинформационных систем, обеспечивающих интеграцию и визуализацию данных инженерно-геодезических изысканий

ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озёр и водохранилищ

Знать:

ПК-3.6/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий для обеспечения геодезических работ в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Уметь:

ПК-3.6/Ум1 Выполнять сбор, обработку и интеграцию геопространственных данных гидрографических съемок с использованием ГИС-программ

Владеть:

ПК-3.6/Нв1 Навыками работы с современными геоинформационными технологиями для создания, редактирования и визуализации тематических слоёв гидрографических данных

ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия

Знать:

ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия

Уметь:

ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия

Владеть:

ПК-3.7/Нв1 Навыками интеграции результатов геодезических измерений в геоинформационные системы для комплексного управления информацией об объектах культурного наследия, включая подготовку 3D-моделей и тематических карт для реставрационных и исследовательских работ

ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-3.8/Зн1 Принципы и методы камеральной обработки геодезических данных с использованием геоинформационных технологий, включая стандарты форматов пространственных данных

Уметь:

ПК-3.8/Ум1 Выполнять обработку и интеграцию геодезических измерений в ГИС-программных комплексах

Владеть:

ПК-3.8/Нв1 Навыками работы с современными ГИС-инструментами и специализированным ПО (например, ТИМ КРЕДО) для камеральной обработки инженерно-геодезических данных

ПК-4 Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли

ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.1/Зн1 Принципы интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с геоинформационными системами

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 Выполнять операции по обработке спутниковых данных ДЗЗ в ГИС-программах, включая создание цифровых моделей рельефа

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 Навыками использования современных геоинформационных технологий и программных комплексов для создания, визуализации и анализа космических продуктов на основе данных ДЗЗ

ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Основные этапы и методы фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), включая ортотрансформирование, стереофотограмметрию и создание цифровых моделей рельефа

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Обеспечивать подготовку пространственно-аналитических материалов для прикладных задач геодезии

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 Навыками использования современных ГИС-программных комплексов для фотограмметрической обработки и интеграции данных ДЗЗ

ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Методы дешифрирования космических снимков, классификацию объектов на снимках, особенности интерпретации различных видов данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Проводить камеральное дешифрирование космических снимков с использованием геоинформационных технологий

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Навыками работы с программными средствами ГИС для обработки, анализа и визуализации результатов дешифрирования

ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.4/Зн1 Принципы создания тематических информационных продуктов, стандарты и требования к геоинформационным продуктам, особенности интеграции данных ДЗЗ с другими геодезическими данными

Уметь:

ПК-4.4/Ум1 Выполнять обработку и интеграцию данных ДЗЗ в геоинформационных системах

ПК-4.4/Ум2 Применять ГИС-технологии для визуализации и анализа пространственной информации

Владеть:

ПК-4.4/Нв1 Навыками работы с ГИС-программами, инструментами создания и редактирования тематических информационных продуктов, методами обеспечения качества и актуализации данных

ПК-7 Способен управлять инженерно-геодезическими работами

ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Нормативные документы и стандарты, регулирующие инженерно-геодезические изыскания

ПК-7.1/Зн2 Методы и технологии планирования инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.1/Ум1 Выбирать оптимальные методы и средства для выполнения изысканий

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками использования геоинформационных систем (ГИС) для анализа района строительства и подготовки планов

ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.2/Зн1 Нормативные документы и стандарты, регулирующие инженерно-геодезические изыскания

ПК-7.2/Зн2 Методы и технологии планирования инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Выбирать оптимальные методы и средства для выполнения изысканий

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования геоинформационных систем (ГИС) для анализа района строительства и подготовки планов

ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Требования к содержанию и оформлению технических отчетов по инженерно-геодезическим изысканиям согласно нормативам

Уметь:

ПК-7.3/Ум1 Систематизировать и обрабатывать полученные геодезические данные

Владеть:

ПК-7.3/Нв1 Навыками использования программного обеспечения для обработки и визуализации геодезических данных

ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-7.4/Зн1 Организационные принципы и этапы производства инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.4/Ум1 Обеспечивать соблюдение нормативных требований и стандартов качества

Владеть:

ПК-7.4/Нв1 Инструментами контроля качества инженерно-геодезических работ

ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-7.5/Зн1 Современные методы и технологии повышения точности и надежности геодезических измерений

ПК-7.5/Зн2 Принципы внедрения инновационных ГИС-технологий и автоматизации процессов

Уметь:

ПК-7.5/Ум1 Разрабатывать и внедрять мероприятия по оптимизации работ и снижению затрат

Владеть:

ПК-7.5/Нв1 Навыками применения современных программных средств для автоматизации и контроля качества

ПК-7.5/Нв2 Инструментами анализа и визуализации данных для принятия управленческих решений

ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ

ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.1/Зн1 Структуру и принципы проектирования государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей

Уметь:

ПК-10.1/Ум1 Разрабатывать комплексные проекты и технические задания для создания и развития государственной координатной основы

Владеть:

ПК-10.1/Нв1 Навыками использования специализированного программного обеспечения

ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения

Знать:

ПК-10.2/Зн1 Основы менеджмента и организации труда в подразделении геодезических работ

Уметь:

ПК-10.2/Ум1 Осуществлять контроль и оценку эффективности работы персонала

Владеть:

ПК-10.2/Нв1 Методами управления персоналом, включая постановку целей, контроль исполнения и обратную связь

ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение

Уметь:

ПК-10.3/Ум1 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации

Владеть:

ПК-10.3/Нв1 Навыками применения современных геоинформационных технологий и автоматизации геодезических процессов

ПК-11 Способен реализовывать стратегию технологической модернизации производства

ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии

Знать:

ПК-11.1/Зн1 Основные принципы и методы анализа рыночных ниш и конкурентной среды

Уметь:

ПК-11.1/Ум1 Оценивать риски и возможности различных стратегий модернизации производства

Владеть:

ПК-11.1/Нв1 Навыками системного подхода к выбору ниш и разработке стратегий с учетом технологических, экономических и организационных факторов

ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства

Знать:

ПК-11.2/Зн1 Задачи и направления технологической модернизации

Уметь:

ПК-11.2/Ум1 Разрабатывать комплексные планы внедрения новых технологий и оборудования

Владеть:

ПК-11.2/Нв1 Методами разработки и реализации стратегий технологической модернизации с использованием современных геоинформационных технологий

ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений

Знать:

ПК-11.3/Зн1 Современные технологические решения и оборудование, применяемые в геодезии и смежных областях

Уметь:

ПК-11.3/Ум1 Анализировать технические характеристики и возможности оборудования

Владеть:

ПК-11.3/Нв1 Навыками практического применения геоинформационных технологий для автоматизации и оптимизации производственных процессов

ПК-11.3/Нв2 Умением интегрировать новые технологии в существующую производственную среду

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.05.01 «Геоинформационные технологии в прикладной геодезии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
5 семестр	72	2	18	36	18	Зачет
Всего	72	2	18	36	18	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Геоинформатика	28	8	12	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1
Тема 1.1. Геоинформатика в системе наук. Общие сведения о геоинформационных системах	6	2	2	2	ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-7.1 ПК-7.2
Тема 1.2. Геоинформационные системы	8	2	4	2	ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2
Тема 1.3. Геоинформационные структуры данных	8	2	4	2	ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 1.4. Организация данных в геоинформационных системах	6	2	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8
Раздел 2. Прикладная геоинформатика	44	10	24	10	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2
Тема 2.1. Технологии сбора и предварительной обработки пространственной информации	10	2	6	2	
Тема 2.2. Координатные системы в геоинформатике	6	2	2	2	
Тема 2.3. Моделирование в геоинформатике	10	2	6	2	
Тема 2.4. Геопространственный анализ	10	2	6	2	

Тема 2.5. Геоинформационные системы в геодезии	8	2	4	2	ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Итого	72	18	36	18	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Геоинформатика

Тема 1.1. Геоинформатика в системе наук. Общие сведения о геоинформационных системах

Место геоинформатики в системе кодификации ВАК. Понятие географической информационной системы. Классификация информационных систем. Информатика и геоинформатика. Наука о ГИС. Структура ГИС. Отличие ГИС от традиционных систем представления реальности. Геоданные как интеграция данных разных технологий. Геоинформационный подход. Геодезия, геоинформатика и геометрия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Геоинформационные системы

ГИС как сложная организационно-техническая система. ГИС как сложная информационная система. ГИС как эргатическая система. Структура типовой ГИС. Многофункциональность ГИС. Базы данных и ГИС. Web-технологии и ГИС.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. Геоинформационные структуры данных

Пространственные географические объекты. Виды компьютерных моделей пространственных объектов. Векторные модели географических объектов. Растровые модели географических объектов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.4. Организация данных в геоинформационных системах

Определение, значение и задачи системной организации данных. Принципы организации данных в ГИС. Виды моделей организации данных. Геореференциальная модель данных.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Прикладная геоинформатика

Тема 2.1. Технологии сбора и предварительной обработки пространственной информации

Общие подходы к сбору информации. Единство измерений. Шкалы измерений. Геодезические технологии сбора информации. Геодезические сети. Фотограмметрические технологии сбора пространственной информации. Картографические технологии сбора пространственной информации. Сбор информации с помощью данных дистанционного зондирования Земли. Сбор информации с использованием спутниковых технологий. Источники географических данных. Характеристики данных. Предварительная обработка исходных данных.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.2. Координатные системы в геоинформатике

Основные функции координатных систем. Базисные координатные системы. Земные координатные системы. Разновидности земных координатных систем. Геоцентрические и топоцентрические системы координат. Геодезические координаты. Референсные системы координат.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.3. Моделирование в геоинформатике

Характеристики геоинформационных моделей. Визуальные модели. Классы координатных моделей. Точность геоинформационных моделей. Топологические модели. Векторные модели. Растровые модели. Характеристики растровых моделей. Цифровые пространственные модели. Модели временных рядов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.4. Геопространственный анализ

Определение и задачи геопространственного анализа. Классификация аналитических средств в ГИС. Функции измерений. Функции выбора данных. Функции классификации. Оверлейные функции. Функции окрестности. Функции связности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.5. Геоинформационные системы в геодезии

Общие сведения о ГИС «Панорама». Создание цифровой топографической карты. Общие сведения о ПП «Credo Конвертер». Кадастр недвижимости. База государственных геодезических сетей и ГСС.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 5 семестр.

Студенты допускаются к зачету при условии успешного прохождения всех мероприятий текущего контроля.

Зачет проводится в устной форме. Зачет проводится по перечню вопросов, рассматриваемых на лекционных занятиях. Преподавателю предоставляется право помимо теоретических вопросов давать задачи и примеры из практических занятий.

Преподаватель может освобождать от сдачи зачета особо отличившихся студентов по результатам текущего контроля успеваемости, зафиксированного в письменном виде, с выставлением оценки «зачтено».

Использование любых материалов, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения студентов и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в зачетную ведомость оценки «не зачтено».

Зачет оценивается по следующей шкале:

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся:

- имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;
 - в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;
 - в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;
- Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог ответить на большую часть вопросов.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Геоинформатика

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3

Тема 1.1. Геоинформатика в системе наук. Общие сведения о геоинформационных системах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В какой период началось развитие геоинформатики?
 1. В 60-е годы XX века
 2. В 90-е годы XX века
 3. В 70-е годы XX века
2. Какие три подхода к трактовке геоинформатики формулирует А.М. Берлянт?
 1. Технологический подход
 2. Географический подход
 3. Научно-познавательный подход
 4. Производственный подход
3. Для чего было создано ГИС Канада в пионерский период развития?
 1. Для анализа хоккейной лиги Канады
 2. Для анализа государственной системы Канады
 3. Для анализа данных для инвентаризации Канадских земель
 4. Для анализа листьев тополя в Канаде
 5. Для анализа климатических данных Канады
4. Что такое топология в геоинформатике?
 1. Наука о формах Земли
 2. Изучение временных изменений в природе
 3. Геометрическое представление объектов
 4. Описание пространственных отношений между географическими объектами
5. В какой период началось массовое распространение ГИС в России?
 1. В 80-х годах XX в.
 2. В 90-х годах XX в.
 3. В XXI в.

Тема 1.2. Геоинформационные системы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет делать инструмент «Калькулятор полей»?
 1. Рассчитать статистику по выбранной колонке
 2. Проводить поиск по атрибутам
 3. Создавать или обновлять существующие поля и заполнять их рассчитанными, либо произвольными значениями
2. Атрибуты созданного объекта можно внести только в каком случае?
 1. После создания объекта
 2. После создания объекта и затем в любое время с помощью таблицы атрибутов
 3. Перед созданием объекта
3. Что такое атрибутивные данные в контексте геоинформатики?
 1. Данные о цветах
 2. Данные о форме геометрических объектов
 3. Таблица данных, содержащая описательные характеристики географических объектов
 4. Графическое представление объектов на карте
4. Как называются данные о пространственных объектах, включающие сведения об их форме, местоположении и свойствах, данные о процессах и явлениях, в том числе представленные с использованием координат?

5. Как называются процессы и методы создания, поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, использования и распространения пространственных данных, сведений о пространственных данных, подлежащих представлению с использованием координат, картографических материалов, а также способы осуществления таких процессов и методов?

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Знакомство с основными элементами интерфейса QGIS

Примерное содержание практического задания:

1. Основы работы с ГИС: изучение интерфейса и базовых функций;
2. Векторизация данных: конвертация растровых данных в векторные;
3. Создание и редактирование слоев в ГИС;
4. Привязка к прямым углам в режиме редактирования;
5. Готовые прямоугольники и другие расширенные настройки;
6. Расчет площади полигона в QGIS.

Тема 1.3. Геоинформационные структуры данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В какой модели данных может присутствовать полигон, как базовый тип пространственных объектов?

1. Регулярно-ячеистой
2. Векторной нетопологической
3. Векторной топологической

2. К какой модели данных относится цифровая модель рельефа?

1. Регулярно-ячеистая модель данных
2. Векторная модель данных
3. Растровая модель данных

3. К какой модели данных относится космический снимок?

1. Регулярно-ячеистая модель данных
2. Векторная модель данных
3. Растровая модель данных

4. В какой модели данных пиксел является базовым типом пространственных объектов?

1. Растровой модели данных
2. Векторной модели данных
3. Регулярно-ячеистой модели данных

5. В какой из моделей одна и та же территория Земной поверхности будет занимать меньше места дискового пространства, при условии, что минимальный размер ячейки будет одинаков?

1. Квадратомической
2. Регулярно-ячеистой
3. Растровой

Тема 1.4. Организация данных в геоинформационных системах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из перечисленных форматов является стандартным для обмена пространственными данными?

1. h2DF
2. GeoJSON
3. CSV

4. KML

2. Какие из этих объектов являются двумерными?

1. Полигон
2. Поверхность
3. Точка
4. Ячейка

3. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?

1. Справочно-картографические ГИС
2. ГИС-выюеры
3. Инструментальные ГИС
4. ГИС-векторизаторы

4. Какое специальное требование выдвигает традиционная картография к цифровым моделям местности?

1. Соблюдение топологических отношений
2. Наличие у объекта атрибутивной базы данных
3. Использование процедуры генерализации
4. Геокодирование объектов ЦММ

5. Как называется внутренняя точка полигона со значениями координат, полученными, осреднением координат всех точек, образующих полигон?

Раздел 2. Прикладная геоинформатика

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3

Тема 2.1. Технологии сбора и предварительной обработки пространственной информации

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое Web Map Service (WMS)?

1. Это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
2. Это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
3. Это веб-сервис, предоставляющий данные растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG

2. Что такое Web Feature Service (WFS)?

1. Это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
2. Это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
3. Это веб-сервис, предоставляющий данные растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG

3. Что такое Web Coverage Service (WCS)?

1. Это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
2. Это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
3. Это веб-сервис, предоставляющий данные растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG

4. Что такое геокодирование?

1. Привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из файла стандарта GML
2. Смена кодировки текстового файла с координатами
3. Привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из текстовой строки или из таблиц базы данных

5. Какая функция выполняется при геокодировании в ГИС?

1. Редактирование графики
2. Преобразование растровых данных
3. Преобразование адреса в пространственные координаты
4. Анализ пространственных отношений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Плагин MMQGIS. Геокодирование в QGIS

Примерное содержание практического задания:

1. Установите плагин MMQGIS;
2. Геокодирование CSV-файла с помощью веб-сервиса (Geocode CSV with Web Service);
3. Геокодирование из слоя улиц (Geocode from Street Layer);
4. Обратное геокодирование (Reverse Geocode).

Тема 2.2. Координатные системы в геоинформатике

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из следующих утверждений о координатных системах является верным?

1. Система UTM (Universal Transverse Mercator) использует географические координаты для представления местоположения
2. Географическая координатная система измеряет расстояния в метрах и футах
3. Проекция Меркатора подходит для равномерного представления всей поверхности Земли
4. Геодезическая координатная система использует долготу и широту для определения местоположения

2. Какое из следующих утверждений о системе координат UTM (Universal Transverse Mercator) верно?

1. Система UTM использует географические координаты в формате долготы и широты
2. В системе UTM каждая зона охватывает 30 градусов долготы
3. Масштаб в системе UTM постоянен для всех зон
4. Система UTM разделяет Землю на 6 широтных зон и использует проекцию Меркатора

3. От чего определяются отметки (высота) точек поверхности Земли в России?

1. От поверхности Мирового океана
2. От среднего уровня поверхности Северного Ледовитого океана
3. От среднего уровня поверхности Балтийского моря

4. Как называют Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом?

1. Геоидом
2. Референц-эллипсоидом
3. Эллипсоид вращения
4. Квазигеоид

5. Какое название носит тело Земли образованное уровенной поверхностью?

1. Геоид
2. Референц-эллипсоид
3. Эллипсоид вращения
4. Квазигеоид

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Работа с системами географических координат, преобразование систем координат

Примерное содержание практического задания:

1. Смена проекции проекта;
2. Настройка проекции слоя;
3. Создание собственной проекции;
4. Разница систем координат слоя и проекта;
5. Где узнать систему координат слоя и проекта;
6. Пересохранение слоя в другой системе координат.

Тема 2.3. Моделирование в геоинформатике

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как называется ЦМР в которой высотные отметки расположены в узлах регулярной сетки?

1. Растр
2. Матрица высот
3. TIN-модель

2. Как называется математическая модель местности, содержащая информацию о рельефе земной поверхности, ее спектральных яркостях и объектах, расположенных на данной территории и предназначенная для интерактивной визуализации и обладающая эффектом присутствия на местности?

1. Виртуальная модель местности
2. TIN-модель
3. Цифровая модель рельефа

3. Как называется ЦМР при построении которой используется нерегулярное размещение высотных отметок в узлах произвольной треугольной сети?

1. TIN-модель
2. Растр
3. Матрица высот

4. Как расшифровывается ЦМР?

1. Цифровой макет рельефа
2. Цифровая матрица рельефа
3. Цифровая модель рельефа

5. Как называется операция перехода от одной системы координат к другой?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Интерполяция в QGIS. TIN модели

Примерное содержание практического задания:

1. Триангуляция Делоне (TIN интерполяция);
2. Метод обратно взвешенных расстояний;
3. Кригинг;
4. Создание диаграммы Вороного в QGIS.

Тема 2.4. Геопространственный анализ

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой тип необходимо выбрать чтобы классифицировать населенные пункты по числу жителей в ГИС?

1. Простой знак
2. Уникальные значения
3. Градуированные значения

2. Для объектов какого характера локализации в ГИС может быть использован сетевой анализ?

1. Точечный
2. Линейный
3. Площадной
4. В ГИС сетевой анализ не используется

3. С помощью какого инструмента можно вычислить примерную зону покрытия Wi-Fi в парках?

1. Объединение
2. Буферная зона
3. Граф дорог

4. Как называются полигональные объекты, границы которых отстоят на определённое расстояние от границ исходных объектов?

1. Зонирование
2. Полигоны Вороного
3. Буферные зоны

5. Какая из следующих задач является примером пространственного анализа в ГИС?

1. Составление списка городов
2. Определение средней температуры
3. Определение оптимального расположения нового магазина с учетом плотности населения
4. Исследование истории географии

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ рельефа в QGIS

Примерное содержание практического задания:

1. Плагин SRTM-Downloader — загрузка SRTM с сервера прямо в QGIS;
2. Карта рельефа с эффектом тумана в QGIS;
3. Построение изолиний по растру (полю значений);
4. Построение изолиний по точечному слою;
5. Сглаживание изолиний;
6. Превращение горизонталей в цифровую модель рельефа с помощью QGIS и GRASS;
7. Построение профиля высот;
8. Отмывка рельефа.

2. Буферы и буферизация в QGIS

Примерное содержание практического задания:

1. Примеры использования буферов
2. Виды буферов
3. Создание буфера в QGIS
4. Дополнительные параметры буферов в QGIS
5. Геометрия буфера.

3. Растровый анализ: реклассификация растров в ГИС

Примерное содержание практического задания:

1. Что такое реклассификация растров;
2. Где нужна реклассификация;
3. Как реклассифицировать растр в QGIS;
4. Пример классификации в QGIS.

Тема 2.5. Геоинформационные системы в геодезии

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет делать топологическое редактирование?

1. Редактировать общие точки согласованных объектов
2. Редактировать атрибуты
3. Создавать согласованные объекты

2. Что такое оверлейные операции?

1. Вычисление длин и площадей
2. Определение координат объекта по текстовому описанию
3. Анализ множества разноименных и разнотипных объектов по характеру локализации объектов

3. Какие виды пространственных операций могут выполняться в ГИС?

1. Сортировка данных
2. Агрегация текстов
3. Объединение геометрических форм

4. Редактирование шрифтов

4. Могут ли храниться объекты разной локализации (типы объектов) в одном слое?

1. Каждый тип хранится в отдельном слое

2. Могут

3. Вместе могут храниться только точечные с линейными объектами

5. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?

1. Система вывода информации

2. Система ввода информации

3. Система визуализации

4. Система обработки и анализа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-4.1 ПК-7.1 ПК-10.1 ПК-11.1 ПК-3.2 ПК-4.2 ПК-7.2 ПК-10.2 ПК-11.2 ПК-3.3 ПК-4.3 ПК-7.3 ПК-10.3 ПК-11.3 ПК-3.4 ПК-4.4 ПК-7.4 ПК-3.5 ПК-7.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Вопросы/Задания:

1. Подсистемы ГИС

2. Понятие цифровой карты

3. Основные отличия ГИС от САПР

4. Что является объектом информационного моделирования в ГИС?

5. Назовите базовые типы пространственных объектов

6. Что включает в себя общее цифровое описание пространственного объекта?

7. Что принято относить к топологическим свойствам пространственного объекта?

8. Какими распространенными компьютерными моделями в ГИС могут быть представлены географические объекты?

9. Какие два вида векторных моделей существуют?

10. Понятие топологии

11. Назовите основные векторные графические форматы данных

12. Перечислите свойства модели TIN

13. Назовите пять этапов создания модели TIN

14. Назовите основные характеристики растровых моделей

15. Назовите основные форматы растровых данных

16. Назовите два общепринятых принципа организации моделей пространственных данных
17. Какие существуют модели организации данных, определяющиеся принципами организации данных?
18. Какими условиями определяется геореляционная модель данных?
19. Модель данных «Шейпфайл». Три обязательных файла
20. Модель данных «Покрытие». Набор классов пространственных объектов данной модели
21. Основные преимущества и недостатки геореляционной модели
22. Назовите наиболее распространенные источники пространственных данных
23. Основные характеристики пространственных данных
24. Понятие оцифровки. Два этапа оцифровки. Две технологии оцифровки бумажных карт
25. Геопространственный анализ. Назовите общие задачи геопространственного анализа
26. Четыре обширные категории базовых аналитических средств
27. Основные типы пространственных запросов
28. Шесть стандартных методов классификации по атрибутам
29. Оверлейные функции. Понятие оверлея
30. Классификация векторных оверлейных операций
31. Алгоритмы векторных оверлейных операций
32. Базовые оверлейные операций векторных моделей
33. Алгоритм выполнения анализа окрестности
34. Примеры различных транспортных задач на основе сетевого анализа
35. Что можно найти при помощи инструментов трассирования?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Лайкин В. И. Геоинформатика: учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. - Геоинформатика - Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 162 с. - 978-5-85094-398-1, 978-5-4497-0124-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86457.html> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Геоинформационные системы: лабораторный практикум: лабораторный практикум / сост. О. Е. Зеливянская. - Геоинформационные системы - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 159 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/75569.html> - Режим доступа: по подписке

2. Любимов А. В. Геоинформационные системы и дистанционные методы в науках о Земле и охране природы. (Англо-немецко-русский словарь-гlossарий специальных терминов и определений): учебное пособие / А. В. Любимов, Е. М. Нестеров. - Геоинформационные системы и дистанционные методы в науках о Земле и охране природы. (Англо-немецко-русский словарь-гlossарий специальных терминов и определений) - Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. - 308 с. - 978-5-8064-3092-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131698.html> - Режим доступа: по подписке

3. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие для вузов / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 116 с. - 978-5-8114-7270-3. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156939> - Режим доступа: по подписке

4. Чернышева О. А. Геоинформационные технологии при ведении кадастровых работ: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 21.03.02 «землеустройство и кадастры» / О. А. Чернышева, И. В. Селезнев. - Геоинформационные технологии при ведении кадастровых работ - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. - 305 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116891.html> - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi> - Правовой Сервер КонсультантПлюс

Ресурсы «Интернет»

1. <https://cartetika.ru/cartetikablog> - Блог "Картетика", посвященный сфере геотехнологий

2. <https://gis-lab.info/> - Независимый информационный ресурс, посвященный Географическим информационным системам (ГИС) и Дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ)

3. <https://znanium.ru/> - Электронно-библиотечная система "Znanium"

4. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система "Лань"

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. QGIS;
2. Microsoft Office;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Маркерная доска - 0 шт.

Моноблок - 96 шт.

Проектор - 7 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.

Доска настенная одноэлементная - 2 шт.

Лекционная аудитория

Лекционный мультимедийный комплекс - 5 шт.

Проектор - 5 шт.

Смешанный тип

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.

Доска настенная одноэлементная - 2 шт.

Интерактивная панель - 1 шт.

Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.