

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Геоинформационные технологии

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные геоинформационные системы управления

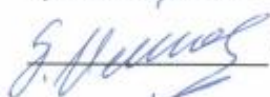
Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Истомин Е.П.

Утверждаю

Проректор по учебной работе



Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных
систем и геотехнологий
28.09.2022 г., протокол №10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2022 г., протокол №6

И.о. зав. кафедрой  Истомин Е.П.

Авторы-разработчики:
к.т.н., доцент Попов Н.Н.
Мартын И.А.

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 23/24 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной информатики от 28.08.2023 №1

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной информатики от 27.08.2024 №1

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — сформировать профессиональную компетентность в необходимом объеме фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков работы с современными геоинформационными технологиями (ГИТ), включая программное обеспечение для анализа и моделирования геоданных, методы визуализации и картографирования, а также их применение в решении задач управления и планирования на основе пространственных данных.

Задачи:

1. Сформировать знание:
 - методов визуализации и моделирования данных для поддержки экспертной оценки архитектурных решений в ГИТ;
 - о методах визуализации и картографировании данных, а также их роль в проектировании и сопровождении требований к геоинформационным системам;
 - об основных компонентах и принципах работы геоинформационных технологий, включая программное обеспечение и платформы для обработки и анализа пространственных данных;
 - принципов построения архитектуры геоинформационных систем, а также особенности различных платформ для работы с ГИС;
2. Сформировать умение:
 - оценивать архитектурные решения с учётом потребностей визуализации, анализа и моделирования данных в ГИС;
 - предоставлять рекомендации по выбору ПО и платформ, подходящих для реализации компонентов архитектуры ГИС;
 - управлять процессами разработки и сопровождения требований, применяя ГИС-платформы и специализированное ПО для анализа и визуализации данных;
 - формировать и документировать требования, учитывая возможности платформ для картографирования и моделирования.
3. Сформировать владение:
 - методами визуального анализа и представления данных, включая создание карт и схем для документирования требований к системе;
 - инструментами анализа и моделирования данных в ГИС для поддержки экспертного сопровождения архитектурных решений;
 - способами использования ПО и платформ для документирования и анализа архитектуры информационных систем, включая картографирование и моделирование геоданных;
 - приёмами работы с инструментами ГИС для разработки требований и обеспечения их соответствия проекту.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается во 2 и 3 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Иностранный язык (продвинутый уровень)», «Философия науки и техники», «Методология научно-исследовательской деятельности в геоинформационном управлении», «Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении», «Надёжность и качество программных продуктов», «Цифровизация профессиональной деятельности», «Переговоры, управление конфликтом и техника

влияния», «Теория управления ресурсами при разработке геоинформационных систем», «Архитектура геоинформационных систем».

Изучается параллельно во 2 семестре с такими дисциплинами как:

«Иностранный язык (продвинутый уровень)», «Методология научно-исследовательской деятельности в геоинформационном управлении», «Цифровое моделирование и проектирование», «Интернационализация научных исследований», «Социальный инжиниринг», «Теория управления ресурсами при разработке геоинформационных систем», «Системы автоматизированного проектирования геоинформационных систем», «Обработка и анализ геоданных».

Изучается параллельно в 3 семестре с такими дисциплинами как:

«Управление разработкой программных средств и IT-проектов», «Социальный инжиниринг», «Системы автоматизированного проектирования геоинформационных систем», «Обработка и анализ геоданных», «Технология беспроводных сетей», «Облачные вычисления», «Геоинформационное управление ресурсами», «Геоинформационное сопровождение оценки территорий», «Методы машинного обучения».

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин:

«Интеллектуализация геоинформационных систем», «Разработка и сопровождение требований к геоинформационным системам», «Языки современных бизнес-приложений», «Технология беспроводных сетей», «Облачные вычисления», «Геоинформационное управление ресурсами», «Геоинформационное сопровождение оценки территорий», «Серверная виртуализация».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-2, ПК-4.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен управлять процессами разработки и сопровождения требований к системам	ПК-2.3. Создает типовые требования и критерии качества информационной системы.	Знать: — основные компоненты и принципы работы геоинформационных технологий, включая программное обеспечение и платформы для обработки и анализа пространственных данных; — методы визуализации и картографирования данных, а также их роль в проектировании и сопровождении требований к геоинформационным системам. Уметь: — управлять процессами разработки и сопровождения требований, применяя ГИС-платформы и специализированное ПО для анализа и визуализации данных; — формировать и документировать требования, учитывая возможности платформ для картографирования и моделирования. Владеть: — навыками работы с инструментами ГИС для разработки требований и обеспечения их соответствия проекту; — методами визуального анализа и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
		представления данных, включая создание карт и схем для документирования требований к системе.
ПК-4. Способен осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры информационных систем.	ПК-4.2. Применяет современные стандарты информационного взаимодействия систем в профессиональной деятельности.	Знать: — принципы построения архитектуры геоинформационных систем, а также особенности различных платформ для работы с ГИС; — методы визуализации и моделирования данных для поддержки экспертной оценки архитектурных решений в ГИТ. Уметь: — оценивать архитектурные решения с учётом потребностей визуализации, анализа и моделирования данных в ГИС; — предоставлять рекомендации по выбору ПО и платформ, подходящих для реализации компонентов архитектуры ГИС. Владеть: — инструментами анализа и моделирования данных в ГИС для поддержки экспертного сопровождения архитектурных решений; — навыками использования ПО и платформ для документирования и анализа архитектуры информационных систем, включая картографирование и моделирование геоданных.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет: 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения		
	Семестр		Итого
	2 семестр	3 семестр	
Зачётные единицы	3	3	6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	30	30	60
в том числе:	-	-	-
— лекции	10	10	20
— занятия семинарского типа	-	-	-
— практические занятия	-	-	-
— лабораторные занятия	20	20	40
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	78	78	156
в том числе:	-	-	-
— курсовая работа	-	-	-
— контрольная работа	-	-	-
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108	216
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Экзамен	зачет, экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
2 семестр							
1	Основы геоинформационных технологий (ГИТ)	2	4	20	Устная защита результатов лабораторной работы	ПК-2, ПК-4	ПК-2.3., ПК-4.2.
2	Программное обеспечение и платформы для работы с ГИС	4	8	28	Устная защита результатов лабораторной работы	ПК-2, ПК-4	ПК-2.3., ПК-4.2.
3	Визуализация и картографирование геоданных	4	8	30	Устная защита результатов лабораторной работы	ПК-2, ПК-4	ПК-2.3., ПК-4.2.
-	-	10	20	78	-	-	-
3 семестр							
4	Геоинформационные технологии для анализа и моделирования данных	6	10	44	Устная защита результатов лабораторной работы	ПК-2, ПК-4	ПК-2.3., ПК-4.2.
5	Практическое применение ГИТ	4	10	34	Устная защита результатов лабораторной работы	ПК-2, ПК-4	ПК-2.3., ПК-4.2.
-	-	10	20	78	-	-	-
-	ИТОГО	20	40	156	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Основы геоинформационных технологий (ГИТ)	Введение в геоинформационные технологии. Определение геоинформационных технологий (ГИТ) и их роль в современном мире. История развития ГИТ. Основные компоненты ГИС: аппаратное и программное обеспечение, данные, пользователи. Основные функции и возможности	ПК-2, ПК-4

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		ГИС. Сбор, хранение, управление и анализ пространственно-привязанной информации. Картографирование и визуализация данных. Пространственный анализ: методы и инструменты. Примеры использования ГИС в различных отраслях. Типы данных в ГИС. Векторные данные: точки, линии, полигоны. Растровые данные: матрицы пикселей, изображения. Атрибутивные данные: таблицы, базы данных. Проблемы и особенности работы с разными типами данных. Координатные системы и проекции. Геодезические координаты: широта, долгота, высота. Проекционные системы координат: UTM, Гаусс-Крюгер, Меркатор. Преобразования координат и проекций. Методы и инструменты обработки данных в ГИС. Первичная обработка данных: калибровка, коррекция ошибок, фильтрация шумов. Вторичная обработка: классификация изображений, создание цифровых моделей рельефа (ЦМР), интерполяция данных. Автоматизация обработки данных: программные средства и алгоритмы. Пространственный анализ данных. Буферные зоны: определение, создание и применение. Наложение слоев: принципы и примеры использования. Анализ близости: расстояние между объектами, анализ доступности. Топологические операции: объединение, пересечение, разность. Картографирование и визуализация данных. Принципы создания карт: выбор масштабов, символов, цветовой гаммы. Тематические карты: виды, способы создания, примеры. Веб-картография: платформы для публикации и совместного использования карт. Программное обеспечение для ГИС. Обзор популярных ГИС-платформ: ArcGIS, QGIS, GRASS. Специализированные программы для обработки данных: ENVI, ERDAS Imagine. Программирование для ГИС: Python, R, JavaScript. Практические примеры использования ГИС. Городское планирование: оценка плотности застройки, транспортных потоков, зеленых зон. Экологический мониторинг: отслеживание изменения экосистем, выявление зон загрязнения. Управление чрезвычайными ситуациями: прогнозирование наводнений, лесных пожаров, землетрясений. Этические и правовые аспекты использования ГИТ. Правовая основа использования геоданных: лицензии, авторские права, конфиденциальность. Этические вопросы: защита персональных данных, ответственность за точность информации. Перспективы развития ГИТ. Итоги изучения темы. Современные тенденции и перспективы развития ГИТ. Будущее ГИТ в условиях цифровизации экономики.	
2	Программное обеспечение и платформы для работы с ГИС	Введение в программное обеспечение для ГИС. Определение программного обеспечения для ГИС. Основные функции и возможности ГИС-приложений. Классификация программного обеспечения: проприетарное, свободное, открытое. Проприетарное программное обеспечение для ГИС. ArcGIS (ESRI): Обзор возможностей: Desktop, Pro, Online, Server. Функционал: картографирование, анализ данных, работа с базами данных. Примеры использования. MapInfo Professional (Pitney Bowes Software): Особенности и функционал. Работа с таблицами, запросами. Интеграция с другими приложениями. AutoCAD Map 3D (Autodesk): Объединение CAD и ГИС-функционала. Поддержка различных форматов	ПК-2, ПК-4

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		данных. Примеры применения в инженерии и строительстве. Свободное и открытое программное обеспечение для ГИС. QGIS: История развития и сообщество пользователей. Основные модули и плагины. Примеры использования в научных исследованиях и образовании. GRASS GIS: Мощные инструменты для анализа растровой и векторной информации. Совместимость с другими ГИС-программами. Примеры сложных аналитических задач. Специализированное программное обеспечение для обработки данных. ENVI (Harris Geospatial Solutions): Инструменты для обработки и анализа спутниковых снимков. Автоматизация рутинных операций. Примеры применения в дистанционном зондировании Земли. ERDAS IMAGINE (Hexagon Geospatial): Широкий набор инструментов для обработки растровых данных. Создание и редактирование ЦМР. Интеграция с другими ГИС-продуктами. GlobalMapper (BlueMarbleGeographics): Универсальное решение для работы с разнообразными форматами данных. Возможность создания 3D-моделей. Удобный интерфейс и высокая производительность. Платформы для разработки и программирования ГИС-приложений. Python: Библиотеки для работы с ГИС-данными: 'GDAL', 'OGR', 'Shapely'. Примеры скриптов для автоматизации задач. Интеграция Python с популярными ГИС-программами. R: Пакеты для пространственного анализа: 'sp', 'rgdal', 'raster' Статистика и визуализация данных. Примеры использования в научных исследованиях. JavaScript: Веб-картография: Leaflet, OpenLayers. Разработка интерактивных карт и приложений. Примеры реализации пользовательских интерфейсов. Веб-ГИС и облачные решения. ArcGIS Online: Платформа для создания и публикации карт и приложений. Коллективная работа и доступ к данным через Интернет. Примеры использования в бизнесе и государственном секторе. Google Earth Engine: Доступ к большим объемам спутниковых данных. Аналитика и визуализация в реальном времени. Примеры применения в мониторинге окружающей среды. Выбор программного обеспечения для конкретных задач. Критерии выбора: функциональность, стоимость, совместимость с другими продуктами. Примеры подбора ПО для различных отраслей: сельское хозяйство, экология, городское планирование. Советы по оптимизации рабочего процесса и повышению эффективности. Современные тенденции и перспективы развития ГИС-программ. .Будущее ГИС в условиях цифровизации экономики.	
3	Визуализация и картографирование геоданных	Введение в визуализацию и картографирование. Определение визуализации и картографирования. Роль визуализации в анализе и представлении геоданных. История картографии и современные тенденции. Принципы визуализации геоданных. Выбор подходящего типа диаграмм и графиков. Цветовые схемы и их значение. Символы и легенды: правила оформления. Масштабирование и генерализация. Методы визуализации геоданных. Карты: тематические, физические, политические. Диаграммы: столбчатые, линейные, круговые. Графики: временные ряды, гистограммы, коробчатые диаграммы. Интерактивные карты и графики.	ПК-2, ПК-4

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Картографирование с использованием ГИС. Создание базовых карт: слои, символы, легенды. Тематическое картографирование: выбор переменных, цветовые шкалы. Генерализация и упрощение данных. Экспорт карт в разные форматы. Использование специализированного программного обеспечения. ArcGIS: создание и оформление карт, использование шаблонов. QGIS: настройка стилей, создание печатных карт. Tableau: визуализация данных, создание интерактивных панелей. Интерактивные карты и веб-картография. Основы HTML/CSS/JavaScript для создания интерактивных карт. Использование API Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMap. Примеры интерактивных карт: туристические маршруты, погодные карты. 3D-визуализация и виртуальные туры. Создание трехмерных моделей местности. Использование фотограмметрии и LiDAR для построения 3D-моделей. Виртуальные туры: Google Street View, Matterport. Этические и правовые аспекты визуализации. Авторские права и лицензирование картографической продукции. Конфиденциальность данных и защита личной информации. Этические вопросы при создании и распространении карт. Примеры и кейс-стади. Визуализация данных о загрязнении воздуха. Картографирование туристических маршрутов. Создание интерактивной карты исторических памятников. Современные тенденции и перспективы развития визуализации и картографирования. Будущее картографии в условиях цифровизации экономики.	
4	Геоинформационные технологии для анализа и моделирования данных	Введение в геоинформационные технологии. Определение геоинформационных технологий (ГИТ) и их роль в современном мире. История развития ГИТ. Основные компоненты ГИС: аппаратное и программное обеспечение, данные, пользователи. Основные функции и возможности ГИС. Сбор, хранение, управление и анализ пространственно-привязанной информации. Картографирование и визуализация данных. Пространственный анализ: методы и инструменты. Примеры использования ГИС в различных отраслях. Типы данных в ГИС. Векторные данные: точки, линии, полигоны. Растровые данные: матрицы пикселей, изображения. Атрибутивные данные: таблицы, базы данных. Проблемы и особенности работы с разными типами данных. Координатные системы и проекции. Геодезические координаты: широта, долгота, высота. Проекционные системы координат: UTM, Гаусс-Крюгер, Меркатор. Преобразования координат и проекций. Методы и инструменты обработки данных в ГИС. Первичная обработка данных: калибровка, коррекция ошибок, фильтрация шумов. Вторичная обработка: классификация изображений, создание цифровых моделей рельефа (ЦМР), интерполяция данных. Автоматизация обработки данных: программные средства и алгоритмы. Пространственный анализ данных. Буферные зоны: определение, создание и применение. Наложение слоев: принципы и примеры использования. Анализ близости: расстояние между объектами, анализ доступности. Топологические операции: объединение,	ПК-2, ПК-4

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		пересечение, разность. Картографирование и визуализация данных. Принципы создания карт: выбор масштабов, символов, цветовой гаммы. Тематические карты: виды, способы создания, примеры. Веб-картография: платформы для публикации и совместного использования карт. Программное обеспечение для ГИС. Обзор популярных ГИС-платформ: ArcGIS, QGIS, GRASS. Специализированные программы для обработки данных: ENVI, ERDAS Imagine. Программирование для ГИС: Python, R, JavaScript. Практические примеры использования ГИС. Городское планирование: оценка плотности застройки, транспортных потоков, зеленых зон. Экологический мониторинг: отслеживание изменения экосистем, выявление зон загрязнения. Управление чрезвычайными ситуациями: прогнозирование наводнений, лесных пожаров, землетрясений. Этические и правовые аспекты использования ГИТ. Правовая основа использования геоданных: лицензии, авторские права, конфиденциальность. Этические вопросы: защита персональных данных, ответственность за точность информации. Современные тенденции и перспективы развития ГИТ. Будущее ГИТ в условиях цифровизации экономики.	
5	Практическое применение ГИТ	Введение в практическое применение ГИТ. Определение и важность ГИТ в современном обществе. Основные сферы применения ГИТ: урбанистика, экология, сельское хозяйство, транспорт, здравоохранение и другие. Примеры успешного внедрения ГИТ в разных странах и регионах. Городское планирование и управление. Использование ГИТ для анализа плотности застройки, транспортных потоков, зеленых зон. Планирование городской инфраструктуры: дороги, коммуникации, общественные пространства. Мониторинг и управление городскими услугами: вывоз мусора, ремонт дорог, освещение. Экологический мониторинг и охрана природы. Отслеживание изменения экосистем: лесовосстановление, опустынивание, эрозия почвы. Выявление зон загрязнения: воды, воздуха, почвы. Охрана редких видов животных и растений: создание охраняемых территорий, мониторинг популяций. Управление чрезвычайными ситуациями. Прогнозирование стихийных бедствий: наводнения, пожары, землетрясения. Организация спасательных операций: эвакуация населения, доставка помощи. Оценка ущерба после чрезвычайных ситуаций: анализ разрушений, восстановление инфраструктуры. Транспорт и логистика. Оптимизация транспортных маршрутов: автомобильные, железнодорожные, воздушные пути. Логистика поставок: распределение товаров, минимизация затрат на транспортировку. Управление парковками и дорожным движением: анализ загруженности дорог, установка светофоров. Землеустройство и кадастр. Оформление земельных участков: регистрация прав собственности, межевание. Управление земельными ресурсами: учет использования земель, планирование землепользования. Создание и ведение кадастрового учета: сбор и актуализация данных, взаимодействие с государственными органами. Туризм и рекреация. Создание туристических маршрутов: пеших, велосипедных, автомобильных. Разработка	ПК-2, ПК-4

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		интерактивных карт и путеводителей: онлайн-сервисы, мобильные приложения. Рекламные кампании и продвижение туристических направлений: использование ГИТ для привлечения туристов. Образование и наука. Преподавание географии и экологии: использование ГИТ в учебных программах. Научные исследования: сбор и анализ данных, моделирование процессов, подготовка публикаций. Участие студентов в реальных проектах: практика и стажировки в компаниях и организациях. Кейсы и проекты. Детальный разбор успешных проектов с использованием ГИТ: городские инициативы, экологические программы, научные исследования. Анализ ошибок и трудностей, возникающих при внедрении ГИТ: технические, организационные, финансовые проблемы. Примеры международного сотрудничества и обмена опытом в сфере ГИТ. Современные тенденции и перспективы развития ГИТ. Будущее ГИТ в условиях цифровизации экономики.	

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных работ	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
2 семестр			
1	Лабораторная работа №1. Основы геоинформационных технологий (ГИТ).	4	20
2	Лабораторная работа №2. Программное обеспечение и платформы для работы с ГИС.	8	28
3	Лабораторная работа №3. Визуализация и картографирование геоданных.	8	30
-	-	20	78
3 семестр			
4	Лабораторная работа №4. Геоинформационные технологии для анализа и моделирования данных.	10	44
5	Лабораторная работа №5. Практическое применение ГИТ.	10	34
-	-	20	78

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных работ	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
-	ВСЕГО	40	156

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Геоинформационные технологии» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=3122>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
— максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	70
— максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **зачет, экзамен.**

Форма проведения **зачета**: устный ответ на один вопрос в билете.

Форма проведения **экзамена**: устный ответ на два вопроса в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы — 2 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль успеваемости	0-70
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Лабораторные работы	Баллы
1	Лабораторная работа №1. Основы геоинформационных технологий (ГИТ).	0-15
2	Лабораторная работа №2. Программное обеспечение и платформы для работы с ГИС.	0-25

№	Лабораторные работы	Баллы
3	Лабораторная работа №3. Визуализация и картографирование геоданных.	0-30
-	ИТОГО	0-70

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

Таблица 8. Распределение баллов по видам учебной работы — 3 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль успеваемости	0-70
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 8.1. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Лабораторные работы	Баллы
1	Лабораторная работа №4. Геоинформационные технологии для анализа и моделирования данных.	0-35
2	Лабораторная работа №5. Практическое применение ГИТ.	0-35
-	ИТОГО	0-70

Таблица 8.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Геоинформационные технологии».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Блиновская, Я. Ю. Геоинформационные системы в техносферной безопасности: учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1002663. - ISBN 978-5-00091-651-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002663>

2. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474654>
3. Журомский, В. М. Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы: учебное пособие для вузов / В. М. Журомский. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08524-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474791>
4. Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях: учебное пособие для вузов / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11166-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474221>
5. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452137>
6. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450339>
7. Цыдыпова, М. В. Геоинформационные системы и технологии: учебно-методическое пособие / М. В. Цыдыпова. — 2-е изд., доп. — Улан-Удэ: БГУ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-9793-1671-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252878>

Дополнительная литература:

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472111>
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490026>
3. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467479>
4. Мартын, И. А. Определение внутренних волн по данным спутникового зондирования / И. А. Мартын // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. — 2020. — № 2(38). — С. 23-30. — EDNOJWCND.
5. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетесова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08223-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471403>

6. Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М. Аппаратно-программные средства геоинформационного обеспечения поддержки решений в рамках рационального природопользования: учебное пособие / Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М - Санкт Петербург СпецЛит, 2022 – 152с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-299-00835-7. – Текст электронный // Электронная библиотека РГГМУ [сайт]. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf
7. Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М. Инновационные технологии геоинформационного обеспечения управления данными предприятия. URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_04837d21305f4a808ed637c5fda17db0.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс].Режим доступа:<https://netology.ru/>
2. Образовательная платформаЯндекс Практикум[Электронный ресурс].Режим доступа:<https://practicum.yandex.ru/>
3. Образовательная платформаGeekBrains[Электронный ресурс].Режим доступа:<https://gb.ru/>
4. Образовательная платформаSkillbox [Электронный ресурс].Режим доступа:<https://skillbox.ru/>
5. Образовательная платформаSkillFactory [Электронный ресурс].Режим доступа:<https://skillfactory.ru/>
6. Образовательная платформаОткрытое образование [Электронный ресурс].Режим доступа:<https://openedu.ru/>
7. Образовательная платформаЛекториум [Электронный ресурс].Режим доступа:<https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Astralinux[Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://astralinux.ru/>
2. Операционная система: Altlinux[Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://www.basealt.ru/alt-education/>
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://browser.yandex.ru/>
4. Файловый архиватор: 7-zip[Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://www.7-zip.org/>
5. Файловый менеджер:Far-manager[Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://farmanager.com/>
6. Офисный пакет:OpenOffice[Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://www.openoffice.org/ru/>

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://kosmosnimki.ru/>
2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://gis-lab.info/>

3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.opennet.ru/>
4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.computerra.ru/>
5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gisa.ru/>
6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scientificrussia.ru/>
7. Сетевое издание «CNews» («СиНьюс») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cnews.ru/>
8. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-world.ru/>
9. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gramota.ru/>
10. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
11. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gptl.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Znaniy» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znaniy.ru/>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
11. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
12. Национальное управление океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iaea.org/>
13. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esimo.ru/>
14. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

15. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.