

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 10.05.2025 09:17
Уникальный программный идентификатор:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d



**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

/Л.П. Подболотова /

« 17» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 ГИС с основами трехмерного моделирования

направление подготовки **21.04.02 Землеустройство и кадастры**

профиль **Инфраструктура пространственных данных**

уровень высшего образования **магистратура**

квалификация **магистр**

Москва
2025



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре дистанционного зондирования и цифровой картографии ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 945.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Разработчики:

к.т.н., доцент

/Л. Г. Евстратова /

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии (протокол № 8 от 23.04.2025 г.
).

Проверено

зам. руководителя УМС
Олексенко О.М.



1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели и задачи

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.05 «Геоинформационные технологии с основами трехмерного моделирования»* (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *21.04.02 «Землеустройство и кадастры»* (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11.08.2020 г., приказ Минобрнауки России № 945, с учетом профессионального стандарта «Специалист в сфере кадастрового учета» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2015 г. №666н).

Цель учебной дисциплины «Геоинформационные технологии с основами трехмерного моделирования» – в получении обучающимися теоретических знаний о сущности и методах современных геоинформационных технологий, проектирование и организации пространственных данных в базах данных геоинформационных систем, применение, оценке эффективности выбора той или иной технологии с последующим применением в профессиональной сфере. Освоение дисциплины направлено на получении обучающимися теоретических знаний в области геоинформационных технологий для сбора геопространственных данных, создания цифровых моделей местности и рельефа, пространственного моделирования, геоинформационного анализа при исследовании местности методами геодезии и дистанционного зондирования, а также применение ГИС-технологий для целей землеустройства и кадастра, базирующегося на традиционных картографических и на современных геоинформационных методах исследования и применение практических навыков использования различного программного обеспечения ГИС, геопорталов и геосервисов.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование понятий о методах пространственного анализа и моделирования, в том числе с основами трехмерного моделирования и визуализации моделей объектов местности в ГИС в целях решения исследовательских задач;
- овладеть геоинформационными технологиями для создания, поддержания и развития инфраструктуры пространственных данных;
- овладеть геоинформационными методами и технологиями для информационного сопровождения землеустройства и кадастра с использованием пространственных данных, полученных методами геодезии, картографии и дистанционного зондирования Земли;
- получение компетенций по предварительной разработке технологии получения, хранения и обработки геоинформации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, также оценке эффективности выбора той или иной технологии с последующим применением в процессе решения профессиональных задач;



– формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно требованиям инфраструктуры пространственных данных и картографического обеспечения землеустройства и кадастра, а также мониторинга земель.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирование у обучающихся практических навыков:

- использовать геоинформационные методы пространственного анализа и моделирования для информационного сопровождения землеустройства и кадастра с использованием пространственных данных, полученных методами геодезии, картографии и дистанционного зондирования Земли;
- использовать геоинформационные технологии для создания и актуализации тематических наборов пространственных данных;
- использовать геоинформационные системы в процессе ведения землеустройства и кадастра недвижимости;
- оценки эффективности применения конкретных программных продуктов для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастре недвижимости;
- выбора программного продукта для решения конкретной профессиональной задачи в землеустройстве и кадастре недвижимости;
- ведения различных кадастров с использованием ведомственных геоинформационных систем, геосервисов и геопорталов.

Планируемые результаты освоения образовательной программы представлены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПКО-1. – Способен проектиро-	ИД-1пко-1. - знает методы полевых	<i>Обучающийся знает:</i> – сущность геоинформационных технологий с



Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
вать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС.	и камеральных геодезических работ; - знает основы фотограмметрии и дешифрирования снимков, методы и программное обеспечение, используемые для фотограмметрической обработки снимков; - знает технологические схемы создания картографической продукции и иной информационной продукции.	основами трехмерного моделирования; – методики геоинформационного анализа и обработки пространственных данных, полученных геодезическим, фотограмметрическим способами и дешифрирования снимков для информационного сопровождения землеустройства и кадастра; – технологические схемы создания картографической продукции и иной информационной продукции средствами ГИС и сетевыми технологиями. Обучающийся умеет: – применять геоинформационные технологии для обработки пространственных данных, полученных методами геодезии и ДЗЗ, для создания тематических наборов пространственных данных. – применять методы пространственного анализа и моделирования при создании геоинформационной продукции. Обучающийся владеет: - методами пространственного анализа и моделирования средствами ГИС для формирования набора тематических пространственных данных и создания картографической и иной геоинформационной продукции.
	ИД-2пко-1 - умеет оценивать качество и выбирать методику проведения работ по геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС; - умеет выполнять отдельные технологические операции по созданию тематических информационных продуктов.	Обучающийся знает: – методики оценки качества проведения работ по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС в кадастровом производстве; – технологические операции по созданию тематических информационных продуктов средствами ГИС. Обучающийся умеет: – выбирать методику проведения работ по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС; – определять качество и достоверность геопро пространственных данных и геоинформационную продукцию в соответствии с действующими нормативными и правовыми актами. Обучающийся владеет: – навыками поиска, сбора, систематизации, обработки и хранения геопро пространственных



Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		данных использую геоинформационные и сетевые технологии при создании тематических информационных продуктов, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами; – навыками определения качества и достоверности геопространственных данных в соответствии с действующими нормативными и правовыми актами.
	ИД-3пко-1 - владеет навыками выполнения полевых и камеральных геодезических работ - владеет современным программным обеспечением для выполнения геодезических, фотограмметрических и картографических работ.	Обучающийся знает: – имеет представление о методах выполнения полевых и камеральных геодезических работ; – конфигурацию и принципы функционирования ГИС для выполнения геодезических, фотограмметрических и картографических работ применяемой в сфере землеустройства и кадастра недвижимости. Обучающийся умеет: – умеет оценить эффективность применения конкретных программных продуктов для получения тематических наборов пространственных данных при решении конкретных задач в землеустройстве и кадастре недвижимости; Обучающийся владеет: – навыком выбрать программный продукт для решения конкретной профессиональной задачи в землеустройстве и кадастре недвижимости;
ПКО-5. – Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструктуры пространственных данных.	ИД-1пко-5 - знает принципы работы, методы создания и поддержания инфраструктуры пространственных данных; - знает современные технологии работы с геопространственными данными, в том числе системы искусственного интеллекта.	Обучающийся знает: – определения понятий и терминов в области инфраструктуры пространственных данных и ее структуру; – основные этапы формирования Единой электронной картографической основы (ЕЭКО) и требования, предъявляемые к процессам создания к ЕЭКО; Обучающийся умеет: – использовать алгоритмы и методы создания и поддержания инфраструктуры пространственных данных; – использовать современные технологии работы с геопространственными данными, в том числе системы искусственного интеллекта в процессе ведения ЕЭКО и мониторинга земель. Обучающийся владеет:



Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		– современными технологиями работ с геопространственными данными, в том числе системами искусственного интеллекта для решения конкретных задач при землеустройстве и кадастре недвижимости;
	ИД-2пко-5 - умеет работать с базами данных и большими объемами данных - умеет организовывать системы информационного моделирования пространственных данных (BIM).	Обучающийся знает: – о методах организации баз данных и информационных моделях, действующих рекомендаций и стандарты по организации баз данных и использования форматов представления данных; – современные тенденции использования баз данных и больших объемов данных в землеустройстве и кадастрах; – о принципах и основах технологии информационного моделирования строительства. Обучающийся умеет: – использовать современные программные и технические средства, обеспечивающие хранение данных и доступ к информации; – организовывать системы информационного моделирования пространственных данных. Обучающийся владеет: – навыками работы в современных программных пакетах СУБД для подготовки и обработки пространственных данных; – ведением BIM-модели, настройка среды и процесса получения данных из BIM-модели
	ИД-3пко-5 - владеет навыками трехмерного моделирования и статистического анализа геопространственной информации; - владеет навыками инженерного обеспечения инфраструктуры пространственных данных методами геодезии, ДЗЗ и ГИС.	Обучающийся знает: – сущность понятий трехмерного моделирования объектов местности; – методы трехмерного моделирования и статистического анализа геопространственной информации; – имеет представление об обеспечении инфраструктуры пространственных данных методами геодезии, ДЗЗ и ГИС. Обучающийся умеет: – выполнять базовые операции трехмерного моделирования и статистического анализа для создания пространственно-временных моделей местности и другой информационной продукции. Обучающийся владеет:

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		– навыками использования приёмов и методов трехмерного моделирования и статистического анализа геопространственной информации с применением ГИС для решения конкретной профессиональной задачи при землеустройстве, кадастре и мониторинге земель. – навыками инженерного обеспечения инфраструктуры пространственных данных методами геодезии, ДЗЗ и ГИС.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные технологии с основами трехмерного моделирования» – входит часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.05) подготовки студентов по направлению 21.04.02 «Землеустройство и кадастры» по направленности (профилю) подготовки «Инфраструктура пространственных данных».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-ом семестре на очной форме обучения.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКО-1	Геоинформационное обеспечение развития территорий, Геодезическое обеспечение пространственного развития территорий, 3Д моделирование по данным	Геоинформационные технологии с основами трехмерного моделирования	Прикладная фотограмметрия в землеустройстве и кадастре, Развитие координатно-временной основы РФ, Автоматиза-

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
	лазерного сканирования развития территорий, Автоматизация инженерно-геодезических изысканий, Конструирование и программирование БАС, Информационное моделирование объектов капитального строительства, Цифровое моделирование территорий и объектов недвижимости, Ознакомительная практика, Технологическая практика		ция дешифрирования материалов аэро- и космических съемок, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПКО-5	Планирование и создание баз пространственных данных и ГИС, Геоинформационное обеспечение развития территорий, Организация системы информационного моделирования пространственных данных (BIM), Статистическая обработка земельно-кадастровой информации, 3Д моделирование по данным лазерного сканирования, Системы искусственного интеллекта, Информационное моделирование объектов капитального строительства, Цифровое моделирование территорий и объектов недвижимости, Современное развитие кадастровых систем	Геоинформационные технологии с основами трехмерного моделирования	Развитие координатно-временной основы РФ, Автоматизация дешифрирования материалов аэро- и космических съемок, Инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Геоинформационные технологии с основами трехмерного моделирования» составляет 3 зачётные единицы или 108 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

	Всего		
--	-------	--	--



Объём дисциплины	очная форма обу- чения	Заочная форма	Очно- заочная фор- ма
Общая трудоемкость дисци-	108	108	108
Контактная работа обучаю- щихся с преподавателем (по	26	6	26
Аудиторная работа (всего):	26	6	26
в т. числе:			
Лекции	6	2	6
Семинары, практические за-	20	4	20
Лабораторные работы	-		-
Курсовое проектирование	-		-
Самостоятельная работа обу-	55+27	75+27	55+27
Вид промежуточной аттеста- ции обучающегося (зачет /	экзамен	зачет	экзамен

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Содержание учебной дисциплины

Для очной формы обучения

Таблица 5.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Очная					
	всего	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Инфраструктура пространственных данных. Геопорталы. Современные реляционные СУБД. Функциональные возможности и особенности использования. Объектно-ориентированные базы данных.	11	1	2			9
Тема 2. Пространственный анализ и обработка пространственных данных в ГИС.	28	2	8			18
Тема 3. Основы пространственного	17	1	4			12



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Очная					
	всего	в том числе				
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Инфраструктура пространственных данных. Геопорталы. Современные реляционные СУБД. Функциональные возможности и особенности использования. Объектно-ориентированные базы данных.	11	1	2			9
моделирования в ГИС.						
Тема 4. Трехмерное моделирование и визуализация трехмерных моделей объектов местности в ГИС.	24	2	6			16
Экзамен						
Всего часов	108	6	20			55+27

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

5.2 Распределение разделов и тем дисциплины по видам занятий



Таблица 5.3 - Распределение разделов и тем дисциплины по видам занятий для очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и ме- сто проведения учеб- ной работы и формы контроля
			Контактная работа			Самостоятельная работа, час.		
			Лекции, час.	лабораторные занятия, час.	Практические, семинарские, занятия, час.			
ПКО-1. Способен проекти- ровать и производить рабо- ты по созданию геоинфор- мационной продукции ме- тодами геодезии, ДЗЗ и ГИС. ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1. ПКО-5. Способен обеспе- чивать создание, поддержа- ние и развитие инфраструк- туры пространственных данных. ИД-1пко-5; ИД-2пко-5	Тема 1. Инфра- структура про- странственных данных. Геопорта- лы. Современные реляционные СУБД. Функцио- нальные возможно- сти и особенности использования. Объектно- ориентированные базы данных.	Отечественный и зарубежный опыт создания и развития инфраструкту- ры пространственных данных. Зару- бежные и российские стандарты ИПД. Создание и ведение геоин- формационного пространства (ГИП). Понятие и состав единой электронной картографической ос- новы. Требования к техническим и программным средствам государ- ственной информационной системы ведения единой электронной карто- графической основы. Сущность и понятия технологий web- картографирования. Стандарты в веб-картографии. Понятие и основ- ные свойства, функции геопорталов и геосервисов. Требования к геопо- рталам и геосервисам. Примеры ре- ализации инфраструктур простран- ственных данных, геопорталов и геосервисов.	1		2	9	3	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС). Вопросы для устного опроса и тест для те- кущего контроля по темам. Место проведения: аудитория универси- тета, онлайн-занятия (дистанционные); ча- стично аудиторные занятия.



Современные реляционных СУБД. Функциональные возможности и особенности использования. Требуемое оборудование и операционная среда. Технические характеристики. Объектно-ориентированные базы данных. Сетевые базы данных. Распределенные базы данных. Технология клиент-сервер. SQL сервера. Учет особенностей моделей данных и функциональных средств ГИС.

ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС.
ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1.
ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструктуры пространственных данных.
ИД-1пко-5; ИД-2пко-5

Тема 2. Пространственный анализ и обработка пространственных данных в ГИС.

Современное состояние ГИС-технологий и их развитие. Элементы ГИС-технологии. Сущность и методы пространственного анализа. Элементарный пространственный анализ. Пространственная статистика. Расширенный пространственный анализ. Анализ сетевых структур. Методики анализа данных, основанные на ячейке растра.

2

8

18

3

Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС).
Деловая игра «Порядок», вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по темам.
Место проведения: аудитория университета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.

ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС.
ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-

Тема 3. Основы пространственного моделирования в ГИС.

Методы и задачи пространственного моделирования. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Построение статистических поверхностей. Моделирование пространственных распределений. Модели взаимосвязей пространственных и содержательных характеристик яв-

1

4

12

3

Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС).
Вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по темам.
Место проведения:

		Государственный университет по землеустройству					СТО СМК	
3пко-1. ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструктуры пространственных данных. ИД-1пко-5; ИД-2пко-5		лений. Модели динамики пространственного распространения и содержательного развития явлений. Применение пространственных моделей. Обеспечение принятия пространственных решений.						аудитория университета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.
ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС. ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1. ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструктуры пространственных данных. ИД-1пко-5; ИД-2пко-5	Тема 4. Трехмерное моделирование и визуализация трехмерных моделей объектов местности в ГИС.	Сущность понятий трехмерного пространственного моделирования и виды трехмерных моделей местности. ГИС-технология трехмерного моделирования и визуализации цифровых моделей местности и рельефа. Сущность трехмерных измерительных моделей. Факторы, влияющие на точность построения трехмерной измерительной 3D-модели. Масштабы и точность трехмерной измерительной модели местности. Моделирование характеристик рельефа. Трехмерное отображение и моделирование в ГИС для целей землеустройства, государственного кадастра недвижимости и мониторинга земель. Характеристики готовых наборов данных ЦМР и ЦММ открытого и коммерческого типа. Геопорталы готовых наборов данных ЦМР. Особенности интеграции разнотипных данных. Технология информационного моделирования строительства (BIM).	2		6	16	3	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС). Вопросы для устного опроса по теме. Место проведения: аудитория университета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.



Практические и семинарские занятия

ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС. ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1. ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструктуры пространственных данных. ИД-1пко-5; ИД-2пко-5	Практическое занятие 1. Инфраструктура пространственных данных. Геопорталы. Современные реляционные СУБД. Функциональные возможности и особенности использования.	Работа с локальной и удаленной БД. Добавление статистической информации из других источников. Соединение таблиц в реляционных базах данных. Пространственные и атрибутивные запросы. Построение запросов командой SQL-запрос. Система управления базами данных (СУБД). Работа с БД в программной среде MS SQL Server. Изучение языка SQL. Стандарты картографических веб-сервисов. Основные свойства, функции геоportалов и геосервисов. Требования к геоportалам и геосервисам. Примеры реализации инфраструктур пространственных данных. Работы с геоportалами и геосервисами: с опубликованными данными ДЗЗ и векторными пространственными данными.	1	2	9	3	Подготовка докладов/сообщений к семинарским занятиям. Вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по теме. Место проведения: аудитория университета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.
ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС. ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1. ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструк-	Практическое занятие 2. Пространственный анализ и обработка пространственных данных в ГИС.	Базовые операции пространственного анализа данных в ГИС. Булевы операции над объектами. Определение объектов на основе их атрибутов. Выбор объектов по пространственным критериям. Построение запросов. Определение геометрических характеристик пространства. Определение топологических характеристик пространства. Объединение смежных объектов, относящихся к одному классу. Вырезание под-	2	8	18	3	Вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по теме. Деловая игра «Порядок», вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по темам. Место проведения: аудитория универси-



туры пространственных данных. ИД-1пко-5; ИД-2пко-5		множество объектов для создания нового слоя. Построение буферных зон. Операции наложения слоев (оверлей). Операции оверлея полигонов. Анализ близости. Анализ видимости/невидимости. Анализ сетевых структур. Растровый анализа данных.						тета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.
ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС. ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1. ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструктуры пространственных данных. ИД-1пко-5; ИД-2пко-5	Практическое занятие 3. Основы пространственного моделирования в ГИС.	Методы и задачи пространственного моделирования. Подготовка исходных данных для создания модели. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Построение статистических поверхностей. Моделирование пространственных распределений. Интерполяция по ареалам. Модели взаимосвязей пространственных и содержательных характеристик явлений. Модели динамики пространственного распространения и содержательного развития явлений.	1		4	12	3	Деловая игра «Порядок», вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по темам. Место проведения: аудитория университета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.
ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС. ИД-1пко-1.; ИД-2пко-1; ИД-3пко-1. ПКО-5. Способен обеспечивать создание, поддержание и развитие инфраструк-	Практическое занятие 4. Трехмерное моделирование и визуализация трехмерных моделей объектов местности в ГИС.	Трехмерный анализ и пространственное моделирование в ГИС. Геопорталы готовых наборов данных ЦМР. Трехмерная визуализация и пространственный анализ данных SRTM в ГИС. Построение производных карт на основе методов пространственного моделирования ЦММ в ГИС. Моделирование характеристик рельефа: автоматическое вычисление морфометрических показателей по ЦМР (крутизна	2		6	16	3	Вопросы для устного опроса и тест для текущего контроля по темам. Место проведения: аудитория университета, онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные занятия.

		 Государственный университет по землеустройству				СТО СМК	
туры пространственных данных. ИД-1 пко-5; ИД-2 пко-5		склона, экспозиция склона и др.) в ГИС. Гидрологическое моделирование на основе ЦМП. Трехмерное отображение и моделирование в ГИС для целей землеустройства, государственного кадастра недвижимости и мониторинга земель. Современные и перспективные технологические направления развития ВМ- и ГИС-технологий (системы больших данных, 3D-кадастр, ВМ-технологии и т.п.).					
		Экзамен					
		Итого	6		20	55	
		Всего	6		20	55+ 27	



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

Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой (Приложение ФОС).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине (Приложение ФОС)).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю), обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине (Приложение ФОС)).

7.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля), образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;



- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации может быть выставлена оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует пороговому уровню.



7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (модуля). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

7.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 8.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной ра-



боты компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины. Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине (модулю)

8.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Аудитория 2302 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Трибуна для выступлений, проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), QGIS (свободно распространяемое ПО), Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Open Office, Google Meet, Консультант Плюс, Гарант.

Аудитория 2312 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место заведующего лабораторией, рабочее место преподавателя, рабочее место лаборанта, рабочие места обучающихся. Компьютер - 11 шт., плоттер – 2 шт., принтер А4 – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), ГИС MapInfo (академические лицензии), QGIS (свободно распространяемое ПО), Blender (свободно распространяемое ПО), Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Open Office, Google Meet. Стенды образовательные.

Стенды образовательные:

– Современные технологии цифрового кадастрового картографирования;



- Ортофотоплан и географические карты;
- Географические информационные системы в тематической картографии;
- Формирование баз данных.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеет-ся подключение к сети «Интернет» и доступ (в том числе и удаленный) в электронную информационно-образовательную среду университета:

Читальный зал. Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 2203-2212 (компьютерные классы):

Читальный зал. Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) [http:// eos.guz.ru/](http://eos.guz.ru/) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:



фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- - СПС «Консультант плюс»;
- СПС «Гарант».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.



8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Евстратова Л.Г. Геоинформатика в тематическом картографировании: учебно-методическое пособие для студентов / Л.Г. Евстратова. – М.: ГУЗ, 2024. – 100 с.
2. Раклов В.П. Общая картография с основами геоинформационного картографирования [Текст] : учеб. пособие. Гриф / В. П. Раклов, С. А. Родоманская. – М. : Академический проект, 2019. – 284 с. ISBN 978-5-8291-1617-0.
3. Гук А.П., Евстратова Л.Г. Дистанционное зондирование и мониторинг территорий: учебник. Ч.1. Дистанционное зондирование. Теоретические основы и технические средства [Текст] : учебник / А. П. Гук, Л. Г. Евстратова. – М.: КУРС, 2019. – 224 с.: ISBN 978-5-907064-56-0.
4. Раклов В. П. Картография и ГИС : учеб. пособие. Гр.УМО [Текст] [Электронный] / В. П. Раклов; Гос. ун-т по землеустройству. – М.: Академический проект, 2014. – 213 с. Электронные тесты.
5. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учеб. пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1029281>
6. Варламов, А.А., Гальченко, С.А., Антропов, Д.В., Кириллов, Р.А. Информационные системы кадастров и мониторинга: учебное пособие //М.: ГУЗ, 2021. – 304 с.
7. Варламов А.А., Гальченко С.А., Антропов Д.В. Информационное обеспечение ГКН: учебное пособие // А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Д.В. Антропов. - М.: ГУЗ, 2021.– 244 с.
8. Варламов А.А., Гальченко С.А., Антропов Д.В., Жданова Р.В., Комаров С.И. Информационное обеспечение государственной кадастровой оценки //М.: ГУЗ, 2021. – 90 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – <https://eos.guz.ru/system/tutorportfolio/tutor/?id=39B80622-81FE-9FA8-FA12-A2795DF4B33F> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://eos.guz.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Геопортал Роскосмоса – геоинформационный ресурс для доступа к единому банку данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) Земли из космоса. – URL: <https://gptl.ru/>
- Федеральный портал пространственных данных (ФППД) Росреестра. – URL: <https://portal.fppd.cgkipd.ru/main>
- Веб-приложение «Публичная кадастровая карта России». – URL:



<http://pkk.rosreestr.ru/>.

– Государственная геоинформационная система "Енисей-ГИС". – URL: <http://www.24bpd.ru>

– Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» (ИС ПГБД РФ). – URL: <https://soil-db.ru/>

– Документация QGIS. URL: <https://www.qgis.org/en/docs/index.html>

– Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации. – URL: <http://www.gisa.ru/>

– Официальный сайт «КБ Панорама». – URL: <http://www.gisinfo.ru>

– Рецензируемый журнал «Геодезия и картография». – URL: <https://geocartography.ru/>

– Международный Журнал «Geo International». – URL: <https://www.gim-international.com>

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

9. Организация обучения по дисциплине (модулю) для лиц с ограниченными возможностями

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:



- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ п	Содержание изменения	Протокол заседания кафедры	Автор рабочей программы дис- циплины, ответ- ственный за вне- сение изменений	Зав. кафедрой
1	Обновление рабочей про- граммы в соответствии с ФГОС ВО с учетом проф. стандартов (3++)	№ _____ от _____ 2024 г.		
2				
3				
4				