

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Геоинформационные системы в экологии и природопользовании»**

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Программа: "Государственное и муниципальное управление в сфере  
экологии и природопользования"

**Форма обучения – очная**

Год начала подготовки – 2024

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: старший преподаватель кафедры экологии и природопользования Абасева А.В.

**Владикавказ**

**2024**

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	-
Консультации	+
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	108 часов

## 2. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основных теоретических принципов построения и классификации современных геоинформационных систем, а также формирование у студентов базовых практических навыков их использования для решения практических экологических задач. Задачей дисциплины приобретение студентами прочных знаний и навыков практической работы в области, определяемой основной целью курса.

Для освоения данной УД студент должен:

Знать: основы работы с современной вычислительной техникой, основы теории баз данных и работу с современными программными пакетами;

Уметь: работать с современными средствами разработки, проектировать базы данных;

Владеть: навыками обработки информации с помощью компьютерных средств, навыками работы с учебной литературой.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в Блок 1 Обязательная часть **Б1.О.03** подготовки магистров

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» направлена на формирование теоретических знаний и практических умений и навыков, обеспечивающих применения геоинформационных систем в экологии и природопользовании в соответствии с формируемыми компетенциями.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по изученным дисциплинам бакалавриата: Охрана окружающей среды (проектное обучение), Геоэкология, Основы природопользования, Методы экологических исследований, Методы экологической экспертизы, Нормирование и снижение загрязнения ОС (проектное обучение), Информатика, Основы геоинформационных систем.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: Методология и практика экологического проектирования, Экологический риск: расчет, управление, страхование, Управление обращением с отходами, Управление научными проектами.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП
Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>ИУК-1.1.</b> Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику.	<b>Знать:</b> основные методы критического анализа; <b>Уметь:</b> выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; <b>Владеть:</b> основными принципами экологического мышления, навыками экологического анализа природных и техногенных явлений и процессов
	<b>ИУК-1.2.</b> Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.	<b>Знать:</b> методологию системного подхода к решению задач экологии и природопользования; <b>Уметь:</b> осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; <b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки экологических проблем, правилами ведения дискуссии и полемики.
	<b>ИУК-1.3.</b> Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий	<b>Знать:</b> содержание основных направлений экологии и природопользования для принятия управленческих решений <b>Уметь:</b> формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам в сфере экологии и природопользования; соотносить экологические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты процессов, явлений и событий в сфере экологии и природопользования <b>Владеть:</b> технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа
<b>ОПК-5</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	<b>ИОПК-5.1.</b> Решает прикладные и исследовательские задачи в области экологии и природопользования с использованием современных профессиональных программных средств, в том числе ГИС-технологий	<b>Знать:</b> цифровые методы и технологии <b>Уметь:</b> использовать цифровые методы и технологии в области экологии и природопользования для изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации <b>Владеть:</b> способами использования цифровых методов и технологий в области экологии и природопользования для изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации
	<b>ИОПК-5.2.</b> Применяет современные базы экологических данных для решения задач в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	<b>Знать:</b> принципы использования современных геоинформационных технологий и информационных пакетов, программ в процессе решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования, охраны окружающей среды <b>Уметь:</b> применять информационно-коммуникационные технологии, включая геоинформационные в области изучения, охраны природных ресурсов и принятия управленческих решений <b>Владеть:</b> навыками решения задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования

		и охраны природных ресурсов и принятия управленческих решений с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий
<b>ПК-9</b> Способен формировать, поддерживать и развивать базы данных по экологии и природопользованию. кадастры природных ресурсов для органов территориального управления	<b>ПК-9.1</b> Формирует базы данных по экологии и природопользованию, кадастры природных ресурсов для органов территориального управления.	<b>Знать:</b> методику составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации на основе ГИС-технологий; <b>Уметь:</b> выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия в ГИС-технологиях; <b>Владеть:</b> навыками анализа пространственно-координированной информации, навыками составления пространственных и тематических выборок и оверлейных операций.
	<b>ПК-9.2</b> Поддерживает и развивает базы данных по экологии и природопользованию, кадастры природных ресурсов для органов территориального управления.	<b>Знать:</b> методические основы составления тематических электронных экологических карт. <b>Уметь:</b> оценивать воздействие на окружающую среду на базе применения геоинформационных технологий; <b>Владеть:</b> навыками анализа пространственно-координированной информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды на базе применения геоинформационных технологий

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

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

**Таблица 5.1**

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	Пр	Содержание	Часы		
<b>1-2</b>	Понятие ГИС. Начало работы с ГИС INTEGRО	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>3-4</b>	Основные компоненты ГИС-проекта. Работа с 2D-сценой	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>5-6</b>	Загрузка и оформление векторных данных. Использование подписей и аннотаций	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>7-8</b>	Работа с растрами и регулярными сетями. Привязка слоев	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>9-10</b>	Создание и редактирование векторных данных	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>11-12</b>	Печать карты. Трехмерная визуализация	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>13-14</b>	Методика постановки и решения прогнозно-диагностических задач	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>15-16</b>	Методы анализа данных	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
<b>17-18</b>	Решение задачи методом критериального анализа	4	4	Работа над проектом	4	Кейс-задания	[1-4]
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	Зачет	

### **Примечания:**

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

## 6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Видео-лекция** – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

**Творческое задание** составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

**Публичная презентация проекта** - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

**Интерактивная лекция** представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

**Разработка проекта** позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

**Проблемное обучение** - поиск ответов на вопросы по теме.

## 7. Методические указания по дисциплине

### Методические указания обучающимся к лекциям по дисциплине

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. В процессе конспектирования не следует записывать дословно всю лекцию. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять, оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом,

можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов общераспространенных слов и выражений. Специфичные термины и их сокращения преподавателем будут акцентированы преподавателем дополнительно. Работа над конспектом лекции не заканчивается в лекционной аудитории, а продолжается студентом дома, при этом обучающийся повторно ознакоми́вается с содержанием лекционного материала, знакомится с рекомендованной литературой, особенно нормативно-правовыми актами и методиками государственной кадастровой оценки, делает себе пометки в тексте лекции, или продолжает конспект. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Методические указания обучающимся при подготовке к практическим занятиям**

Планы практическим занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по дисциплине. Подготовка студентов к практическому занятию включает 2 этапа:

- 1) организационный;
- 2) закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

#### **Методические рекомендации по выполнению реферата**

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Написание реферата – это более объёмный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определённую тему на семинарах, конференциях.

Регламент озвучивания реферата – 7-10 мин.

Затраты времени на подготовку материала зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Роль преподавателя:

- выбор источников (разная степень сложности усвоения научных работ, статей);
- составление плана реферата (порядок изложения материала);

Роль студента:

- выбор литературы (основной и дополнительной);
- изучение информации (уяснение логики материала источника, выбор основного материала, краткое изложение, формулирование выводов);
- оформление реферата согласно установленной форме.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата требованиям.

#### **Содержание реферата**

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

В зависимости от выбранной тематики и указаний преподавателя студент может дополнить реферат электронной презентацией (в микрософт ворд), где отобразит основные моменты своего реферата и сможет наглядно показать фотографии, видеоматериалы, таблицы, графики и т.д. (если таковые имеются) для полноты своей работы.

#### **Инклюзивное обучение лиц с ограниченными возможностями.**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе использования специальных методов обучения и дидактических материалов, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося). При определении формы проведения



занятий обучающимся с ограниченными возможностями учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации лиц с ограниченными возможностями, 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.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

*Зачет* осуществляется по окончании изучения материала дисциплины в заранее установленное время. Данный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом.

### **8.1 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

<b>Задания для диагностики сформированности компетенций – теоретических знаний, практических умений и навыков</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Ссылки</b>
Загрузка и оформление векторных данных	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Привязка слоев	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Создание и редактирование векторных данных	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Пространственный анализ векторных данных	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Расчет и пространственный анализ поверхностей	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Аналого-цифровое преобразование данных. Визуализация данных.	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Методика постановки и решения прогнозно-диагностических задач.	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Создание признакового пространства.	УК-1 ОПК-5	См. список литературы

	ПК-9	
Выбор и ранжирование свойств, ограничение области интереса.	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Методы анализа данных.	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Алгоритмическое наполнение блока "Прогноз".	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы
Решение задачи методом критериального анализа	УК-1 ОПК-5 ПК-9	См. список литературы

### Темы рефератов (УК-1, ОПК-5, ПК-9)

- 1) Современные представления о ГИС-технологиях.
- 2) Основные периоды в развитии геоинформатики.
- 3) Цифровые модели как форма промежуточного хранения и обработки данных в геоинформатике.
- 4) Классификация геоинформационных систем.
- 5) Использование ГИС и его основные функции.
- 6) Структура ГИС. Подсистемы ввода, хранения, обработки и вывода информации на печать.
- 7) ГИС и новый уровень картографии.
- 8) Принципы пространственного анализа изучаемого объекта, процесса, ситуации.
- 9) Проблемная ориентация и системный подход к изучаемым объектами явлениям.
- 10) Направления взаимодействия картографии и геоинформатики.
- 11) Линейная модель. Модель доминирования картографии. Модель доминирования ГИС. Модель тройственного взаимодействия.
- 12) Характерные черты геоинформационного картографирования.
- 13) Источники пространственных данных. Технологии сбора данных.
- 14) Дистанционное зондирование и глобальное позиционирование Земли.
- 15) Информация о качестве исходных данных.
- 16) Система ввода данных в ГИС. Основные этапы ввода данных. Ручной и автоматизированный ввод информации. Устройства ввода. Сканер.
- 17) Технологии оцифровки при помощи дигитайзера и с помощью специализированных программных приложений.

### Вопросы для подготовки к зачету (УК-1, ОПК-5, ПК-9)

1. Определения и задачи геоинформатики.
2. Общее представление о ГИС.
3. Основные этапы развития ГИС
4. География и ГИС.
5. Карты как основа ГИС. Понятие о геоинформационном картографировании
6. Типы ГИС
7. Источники данных
8. Модели пространственных данных.
9. Аналого-цифровое преобразование данных.
10. Базы данных и управление ими.
11. Геоанализ и моделирование
12. Визуализация данных
13. Организация и обработка информации в ГИС.
14. Модели организации пространственных данных
15. Принципы организации информации в ГИС
16. Анализ информации в ГИС
17. Организация и обработка информации в ГИС.

18. Модели организации пространственных данных
19. Принципы организации информации в ГИС
20. Ввод информации в ГИС
21. Ввод данных в ГИС с растровой моделью данных
22. Анализ информации в ГИС
23. Требования к техническому и программному обеспечению ГИС
24. Подсистемы реализации ГИС-технологий в ГИС.
25. Характеристика технических средств ГИС
26. Технологии ввода графической информации
27. Преобразования форматов данных.
28. Графическая визуализация информации
29. Преобразование систем координат
30. Трансформирование картографических изображений при известных параметрах проекций.
31. Трансформирование изображений при неопределенных проекциях
32. Географическая привязка.
33. Прямая географическая привязка.
34. Косвенная географическая привязка и ее виды.

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (50-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
<u>Компетенции не сформированы.</u>  Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных

категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<b>Оценка</b> «неудовлетворительно» / не зачтено	<b>Оценка</b> «удовлетворительно» / «зачтено»	<b>Оценка</b> «хорошо» / «зачтено»	<b>Оценка</b> «отлично» / «зачтено»

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512314> (дата обращения: 01.08.2023).

2. Суворова, Г. М. Информационные технологии в управлении средой обитания : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14062-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519782> (дата обращения: 01.08.2023).

### б) дополнительная литература:

3. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15819-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509820> (дата обращения: 01.08.2023).

4. Учебные материалы по ГИС INTEGR0: Электронный ресурс. — URL: <http://www.gis-integro.ru/study/>.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№4576-1 от 17.01.2022 (действителен до 31.12.2022г) с ЗАО «Анти-Плагат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная	Свидетельство о	СОГУ

	система «Управление – Деканат БРС»	государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	
22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Консультант+		Россия
24.	Планы	№8867, от 14.01.2022г. (14.01.2022г. до 13.01.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
25.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
26.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
27.	BricsCAD	Bricys NV, до 03.11.2021г	Бельгия
28.	Cisco Webex - Система проведения вебинаров.	ООО Айстек договор № Д67-2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022г	США
29.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
30.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
31.	AutoCAD		США
32.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
33.	VEEAM		Швейцария
34.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
35.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
36.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
37.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
40.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	США
41.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

	фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.		
42.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
43.	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
44.	РусГард	бесплатное	Россия
45.	ViPNet		Россия

### Профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

*Открытые экологические Интернет ресурсы научной информации*

1. Biodat.ru — информационный проект по вопросам российской природы <http://www.biodat.ru/>

2. BioOne <http://www.bioone.org> Информационный агрегатор, включает 155 журналов от 113 издательств на английском языке в области биологии, экологии и наук об окружающей среде.

*Словари, энциклопедии, справочники*

3. Web-Атлас: «Окружающая среда и здоровье населения России» <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm> Представлены справочные данные, карты.

4. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. [http://www.msuee.ru/PL\\_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.html](http://www.msuee.ru/PL_lab/HTMLS/BIBL/DICT/Main.html)

5. Уральская экологическая энциклопедия ЭКОИНФОРМ <http://ecoinf.uran.ru/>

*Органы государственного управления*

6. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/index.php>

7. EcoPages.ru - база данных Министерства природных ресурсов и экологии РФ <http://www.ecopages.ru>

8. Российский национальный комитет содействия Программ ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru/>

9. Федеральное агентство водных ресурсов МПР России <http://voda.mnr.gov.ru/>

10. Федеральное агентство лесного хозяйства ФГУП Рослесинфорг [www.roslesinfor.ru](http://www.roslesinfor.ru)

11. Федеральное агентство по недропользованию - Роснедра <http://www.rosnedra.com>

12. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/default.aspx>

13. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования <http://rpn.gov.ru/>

14. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)

15. ФГУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» <http://fcao.ru>

*Правовая экологическая информация*

16. Экологическое законодательство России <http://ecobez.narod.ru/ecolaw.html>

17. Экологическое законодательство <http://www.ecoline.ru/mc/legis/index.html>

18. Экологическое законодательство субъектов РФ <http://www.ecoline.ru/mc/legis/region>

19. Экологическое право <http://base.dux.ru/eco/univ/ecolaw/ecolaw1.htm>

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы	362025, Республика Северная Осетия-Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, д. 44/46. Учебный корпус № 3 Ауд. 4,19
--	---

обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	
<b>Учебная аудитория для проведения практических работ:</b> преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса <b>Лаборатория оснащена лабораторным оборудованием:</b> Учебно-лабораторный комплекс «Экология» (УНИТЕХ) Пробоотборник почвы- бур (ППБ, Аквадистиллятор АЭ-5 (5л/ч)) Газоанализатор ОКА-Т переносной четырехканальный Газоанализатор «Хоббит-Т» Барометр БАММ-1 Нитратомер NUC-019-1 SOEKS Детектор электро- магнитного излучения РАДЭКС ЭМИ50 Метеорологический комплект МК-3Б Дозиметр Радиаскан-501 Мини-экспресс-лаборатория «СПЭЛ», санитарно-пищевая, 18 показателей Визир оптический для DISTO (BFT4) Нивелир с магнитным компенсатором Geobox N7-26 Курвиметр Geobox КД-320 Высотометр оптический SUUNTO PM-5/1520	362025, Республика Северная Осетия-Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, д. 44/46. Учебный корпус № 3 Ауд. 12
<b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> столы , стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; Консультант плюс	362025, Республика Северная Осетия-Алания, город Владикавказ, улица Церетели, 16
<b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>	362025, Республика Северная Осетия-Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, д. 44/46. Учебный корпус № 3

## 11. Лист обновления/актуализации

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры от 31 августа 2023 г., протокол № 1.

Программа одобрена на заседании совета факультета от 31 августа 2023 г., протокол № 1.