

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346955a23104ba9a28149b

**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

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

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“15” мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 Цифровые технологии в природопользовании

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки _____ **05.03.06 Экология и природопользование**
(шифр и название направления подготовки)

профиль _____ **Природопользование**

уровень высшего образования _____ **Бакалавриат**
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация _____ **Бакалавр**
(название)

Москва
2023



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Геоэкологии и природопользования 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 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894.

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).



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины «Цифровые технологии в природопользовании» заключается в получении обучающимися теоретических знаний о сути и методах современных информационных технологиях в инженерной защите окружающей среды, подготовка интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного развития региона для систем поддержки принятия решения

Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование понятий о сути и методах современных информационных технологиях в инженерной защите окружающей среды;

2. Освоение навыков использования на практике возможностей интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного развития региона для систем поддержки принятия решения.

3. Получение компетенций по предварительной разработке технологии, её реализации с учетом внешних и внутренних факторов.

4. Формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, использовать на практике возможности географических информационных систем при создании тематических карт природных (земельных) ресурсов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и	ОПК-5.1 Знать принципы работы информационных технологий и способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	методы статистической обработки результатов экспериментальных исследований (А1);
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	использовать методы обработки результатов



охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	использованием информационно-коммуникационных технологий		экспериментальных исследований (B1);
		В области практических навыков (C) - владеть навыками	
		Владеть	методами обработки результатов экспериментальных исследований (C1);
	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий	В области знания и понимания (A) - знать	
		Знать	Основные документы оценки экологического состояния окружающей среды (A1);
		В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
		Уметь	уметь решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий (B1);
		В области практических навыков (C) - владеть навыками	
		Владеть	навыками самостоятельно использовать ГИС для оценки экологического состояния окружающей среды (C1);
	ОПК-5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий	В области знания и понимания (A) - знать	
		Знать	Основные документы оценки экологического состояния окружающей среды (A 1);
		В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
		Уметь	уметь решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий (B1); критически оценивать воздействие на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности с помощью ГИС (B2);



			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками самостоятельно использовать ГИС для оценки экологического состояния окружающей среды (С1)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Цифровые технологии в природопользовании» - обязательная дисциплина (Б1.О.32) подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» по профилю подготовки «Природопользование».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3 семестре.

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

<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ОПК-5	Ландшафтоведение Общая экология	Цифровые технологии в природопользовании	Геоэкология Экологические изыскания и мониторинг ОС

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Цифровые технологии в природопользовании» составляет 4 зачётные единицы или 144 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	70		
Аудиторная работа (всего):	70		
в т. числе:			
Лекции	16		
Семинары, практические занятия	54		
Лабораторные работы			
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа обучающихся (всего**)	74		



Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет с оценкой		
---	-----------------	--	--

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место информационных систем (ИС) в геоэкологических исследованиях.

Понятие «информационная система». Структура построения ИС и принципы классификации. Виды и области применения ИС: вычислительные системы для решения научных, инженерно-технических, планово-экономических и учетно-статистических задач; автоматизированные системы, применяемые в управлении предприятиями и отраслями народного хозяйства; системы автоматизированного и автоматического управления техническими объектами; системы реального времени (транспорт, мониторинг); информационно-измерительные системы. Базы данных и Базы Знаний информационных систем.

Информационные системы в международных экологических программах: устойчивое развитие территорий, контроль изменения климата. Информационные системы в задачах федеральных и региональных исследований контроля состояния природных компонентов окружающей среды. Информационные системы в задачах мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Информационные системы в задачах производственного экологического мониторинга

Тема 2. Информационные системы в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Измерительные и вычислительные технологии информационных систем в экологических исследованиях. Комплексы дистанционного зондирования Земли в составе ИС. ИС на основе геодезических технологий. Структура метеорологических ИС. Сейсмические станции в ИС. Гидролокационные комплексы в ИС. Вычислительные технологии в ИС и программные комплексы экологических исследований.

Правовые и нормативные основы ИС. Структура построения ИС экологического мониторинга. Виды экологических исследований. ИС систем экологического мониторинга территориальных объектов. Примеры практического построения действующих систем экологического мониторинга природных компонентов окружающей среды территорий.

Основные задачи и требования к ИС контроля чрезвычайных ситуаций. Структура построения информационных систем. Технологии наблюдений и прогноза чрезвычайных ситуаций на основе использования ИС. Примеры практического построения действующих систем мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Тема 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС)

ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и дистанционное зондирование. ГИС и системы спутникового позиционирования.

Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Источники пространственных данных и их типы (точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф)). Позиционная и атрибутивная составляющая пространственной информации. Способы получения и представления пространственной информации в ГИС. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая. Проектирование географических баз данных (БД). Системы управления БД ГИС (СУБД ГИС). Организация и форматы данных (растровый, векторный). Представление пространственных данных в БД и цифровой карте.



Тема 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ).

Преимущества использования снимков для получения геопространственной информации, изучения пространственно-распределенных явлений и анализа их динамики. Комплексный характер представления на снимках информации о природохозяйственных системах. Оперативное и динамическое картографирование природопользования на базе материалов ДЗ. Преимущества включения дистанционной информации в современные ГИС.

Физические основы и природные условия получения дистанционной информации. Методы и системы регистрации излучения, съемочная аппаратура, носители съемочной аппаратуры. Современные возможности многозональной съемки. Перспективы использования гиперспектральной съемки для изучения природопользования и решения геоэкологических задач.

Многообразие современного фонда материалов ДЗ. Показатели детальности снимков. Территориальный охват снимков и повторяемость съемки – как важнейшие показатели их пригодности для решения различных задач регионального природопользования. Повторяемость съемки и изучение временной динамики природохозяйственных систем и обеспечение мониторинга региональных систем природопользования. Показатели и индикаторы динамики на снимках.

Дешифрирование снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Особенности программного обеспечения для обработки данных ДЗ в ГИС. Данные дистанционного зондирования в сети Интернет. Возможности поиска, заказа и получения снимков с помощью сети Интернет. Интернет-каталоги и архивы снимков. Основные ссылки и адреса. Глобальные системы позиционирования (ГСП). Структура, решаемые задачи, сферы применения в природопользовании и экологии. ГСП и мониторинг состояния окружающей среды; обеспечение полевых тематических съемок.

Тема 5. Концепция создания и развитие Геопортала

Геопортальные технологии как способ организации оперативного доступа, унификации и объединения пространственной информации из различных источников в единую инфраструктуру. Области применения геопортальных технологий: муниципальное и государственное управление; предотвращение и борьба с последствиями чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф; градостроительство; ведение кадастров и различных государственных реестров; реализация бизнес-проектов и т.д.

Концепция создания и развитие Геопортала инфраструктуры пространственных данных РФ (ИПД РФ). Предназначение Геопортала ИПД РФ для ведения каталога метаданных на все пространственные данные и материалы федерального и территориальных картографо-геодезических фондов, для управления доступом пользователей к сервисам и др. Геопортал Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП) для обеспечения информационной поддержки органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительной деятельности, при согласовании документов территориального планирования на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, для обеспечения прозрачности процессов управления развитием территории. Доступ к ФГИС ТП через официальный сайт Министерства регионального развития РФ в сети Интернет.

Технологии Web-GIS-картографирования. Базовые функции интерактивного картографического Интернет-сервиса. Применение геосервисов для планирования и мониторинга развития регионов для принятия решений на локальном и региональном уровнях управления территориями и др. Web-GIS для расширения круга пользователей при обмене пространственно-распределенной информацией. Использование Web-ГИС в государственном и частном секторах. Публичная кадастровая карта как справочно-информационный сервис для предоставления пользователям сведений Государственного кадастра недвижимости на территорию России.

Сервисы оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет. Применение геосервисов для оперативного спутникового мониторинга (нефтяного загрязнения акваторий, паводковой обстановки, пожаров и др.). Примеры реализованных геосервисов.



Тема 6. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании

Модели пространственной организации территорий. Проблемы масштаба в моделировании. Фрактальность. Пространственная классификация и районирование.

Модели взаимосвязей пространственно распределенных явлений. Корреляционные модели. Пространственная автокорреляция. Модели пространственной динамики. Диффузионные модели и модели потоков. Моделирование с целью прогноза. Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей в геоинформационных системах. Элементы геоинформационных систем: база геоданных, растровая базовая карта, слои, растровые и векторные объекты.

Источники географических данных для ГИС. Виды съемки, активные и пассивные методы дистанционного зондирования. Влияние свойств атмосферы на различные виды съемки. Использование видимого диапазона длин волн и других частей спектра. Окна прозрачности в атмосфере. Съемка в ИК и радиодиапазоне. Эквидистантные и равновеликие проекции. Принципиальные отличия и области применения в ГИС.

Тема 7. Средства реализации моделирования

Технологии сбора пространственно-временной информации в экологии и природопользовании. Становление и краткий обзор методов мониторинга. Дистанционное зондирование, гидрологический и метеорологический мониторинг, государственные кадастры и статистика. Примеры организации и функционирования мониторинговых систем. Особенности организация сбора информации в географических исследованиях. Создание специализированных баз данных. Роль географических информационных систем (ГИС) и возможности их интеграции с другими технологиями для интеграции пространственных данных (ГИС и дистанционное зондирование, глобальные системы позиционирования, сетевые технологии).

Средства визуализации результатов компьютерного моделирования. Изображения в неевклидовой метрике, анимации, виртуально-реальностные изображения. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования. Атласные информационные системы.

Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании. Технологии искусственного интеллекта, базы знаний и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в экологии и природопользовании..

Тема 8. Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии

Концептуальная схема жизненного цикла ГИС-проекта. Этапы выполнения ГИС-проекта. Идея ГИС-проекта. Формирование проекта и плана действий. Представление ГИС и определение функциональных требований к ней. Выбор технологической платформы и системы как компромисс. Анализ риска. Разработка системы и детальное проектирование.

Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии. Роль и место ГИС в природоохранных мероприятиях; Деградация среды обитания; загрязнение; охраняемые территории; неохраняемые территории; восстановление среды обитания; мониторинг окружающей среды. Применение ГИС-технологий в экологическом картографировании; картографирование техногенных аномалий; картографирование геохимической оценки территории; картографирование оценки загрязнения атмосферного воздуха, водных ресурсов; земельных ресурсов, почв; карты ландшафтов.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов		Компетен ции	Признак компетенц ии
	Очная			
	всего	в том числе		



		лек	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место ИС в геоэкологических исследованиях.	13	1	6			6	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 2. ИС в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	13	1	6			6	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС).	14	2	6			6	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ)	14	2	6			6	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 5. Концепция создания и развитие Геопортала	16	2	6			8	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 6. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.	18	2	8			8	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 7. Средства реализации моделирования.	18	2	8			8	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Тема 8. Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии.	20	4	8			8	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Зачет с оценкой	18					18	ОПК-5	A-1, B-1,2, C-1
Всего часов в 1 семестре	144	16	54			74		

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.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.



Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование Содержание лекции темы	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
T.1.	Л.1	Тема 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место ИС в геоэкологических исследованиях.	1	3	
T.2.	Л.1	Тема 2. Информационные системы в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	1	3	
T.3.	Л2	Тема 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС)	2	3	
T.4.	Л3	Тема 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ)	2	3	
T.5.	Л4	Тема 5. Концепция создания и развитие Геопортала.	2	3	
T.6.	Л5	Тема 6. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.	2	3	
T.7.	Л6	Тема 7. Средства реализации моделирования.	2	3	
T.8.	Л7-8	Тема 8. Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии.	4	3	
		Общий лекционный объем дисциплины в 5 семестре	16	3	

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
	1	2	3	4	5
T1	ПР1-3	Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования	6	3	
T2	ПР4-6	Программа SAS. Планета. Обзор возможностей программы. Работа со слоями, полигонами, метками. Проведение измерений.	6	3	
T3	ПР7-9	Поиск и получение космоснимков и топографических основ с сайта геопортала Роскосмоса, открытых карт Google, Yandex,	6	3	



Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
	1	2	3	4	5
		Yahoo, Wikimapia и Росреестр с использованием SAS. Планета.			
T4	ПР10-12	Разрешающая способность данных дистанционного зондирования, используемых в геоинформационных системах экологии и природопользования.	6	3	
T5	ПР13-15	Создание и анализ тематических слоев химических параметров ИЗВ, ИЗП, ИЗА, в рамках персонального ГИС-проекта.	6	3	
T6	ПР16-19	Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании.	8	3	
T7	ПР20-23	Влияние свойств атмосферы на различные виды съемки. Использование видимого диапазона длин волн и других частей спектра.	8	3	
T8	ПР24-27	Анализ и прогноз состояния окружающей среды с использованием технологии ГИС.	8	3	
		Всего часов по дисциплине в 3 семестре	54	3	

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5.

СРС по дисциплине «Цифровые технологии в природопользовании» включает выполнение реферата, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Подготовка к практическим занятиям	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)									1	1	1	1	1	1	1			7
Подготовка к текущему контролю							1								1	1	1	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет с оценкой)											2	2	2	2	2	2	2	14
Итого	2	3	2	3	3	3	4	3	4	4	6	6	6	6	7	6	6	74

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 38 часов.



Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	9
Лабораторные работы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	38

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Мини-лекция, Презентация с обсуждением, Обратная связь, Лекция с заранее запланированными ошибками.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод проектов, Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
Входной контроль (проводится на 1-2 неделях 5-го семестра в письменной форме по индивидуальным заданиям) Тема 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место ИС в геоэкологических исследованиях.	1. Проанализируйте преимущества использования ГИС в экологии и природопользовании. 2. Расскажите о методических проблемах растровых геоинформационных систем. 3. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных ГИС? 4. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых ГИС? 5. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках ГИС?	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и при проверке конспектов лекций, в письменной форме)	1. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью ГИС? 2. Предложите систему организации регионального агроэкологического мониторинга с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования. 3. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием ГИС. 4. Как составить карту экологической оценки почв ТМ с использованием ГИС. 5. Покомментируйте тенденции современного развития платформ ГИС и систем ДЗ.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Тема 2. ИС в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	6. Составные части ГИС. Подсистема ввода информации. 7. Составные части ГИС. Подсистема вывода изображений. 8. Способы изображения тематического содержания. 9. Модели пространственных данных. 10. Системы координат. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Создание цифровой картографической основы	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Тема 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС).	1. Технические средства ввода данных. 2. Картографические источники данных, статистические материалы, текстовые материалы. Ввод и организация информации в ГИС. 3. Цифрование исходных картографических материалов. Аппаратное и программное обеспечение. 4. Технологическая схема создания карт природных ресурсов средствами ГИС. Создание слоев и таблиц. Формирование картографических изображений экологического состояния окружающей среды, природных ресурсов.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Тема 4. Географическая	1. Перспективы и примеры	ОПК-5.1; ОПК-5.2;

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 13
-------	----------	-------------	--------------	---------



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
информация и дистанционное зондирование (ДЗ)	применения ГИС в экологии и природопользовании. Экологические ГИС. Почвенные и биоресурсные ГИС. 2. Возможности использования Яндекс-карт и приложений Google-Earth, SAS Planet	ОПК-5.3
Тема 5. Концепция создания и развитие Геопортала	1. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания. 2. Представление цифровой карты. Полная цифровая модель объекта в цифровой карте. Определения 3. Принципы представления графической информации в компьютере. Растровые и векторные данные. Достоинства и недостатки. 4. Форматы графических файлов. 5. Полная цифровая модель объекта в цифровой экологической карте. Обязательные и необязательные компоненты.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Тема 6. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.	1. Элементы геоинформационных систем: база геоданных, растровая базовая карта, слои, растровые и векторные объекты. 2. Источники географических данных для ГИС. 3. Виды съемки, активные и пассивные методы дистанционного зондирования.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Тема 7. Средства реализации моделирования.	1. Примеры организации и функционирования мониторинговых систем. 2. Особенности организация сбора информации в географических исследованиях. 3. Создание специализированных баз данных. 4. Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании. 5. Технологии искусственного интеллекта, базы знаний и экспертные системы. 6. Системы поддержки принятия решений.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
Тема 8. Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии.	1. Примеры реализации ГИС. Глобальные проекты, международные, национальные программы. Региональные ГИС. Локальные ГИС. Перспективы развития. 2. Общая технологическая блок-схема создания цифровых тематических карт природных (земельных) ресурсов. Место и роль географических информационных систем (ГИС) в изучении экологических проблем. 3. Технологические вопросы создания экологических карт природных ресурсов в среде ГИС. 4. Интеллектуализация ГИС и экспертные системы. 5. Обзор программ, работающих с пространственной информацией. Классификация ГИС по функциональным возможностям. 6. ГИС и Интернет.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде зачета с оценкой в 3-м семестре по индивидуальным заданиям)	Примерные вопросы к зачету 1. Основные представления о геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика. 2. Геоинформационные системы. Базовое и функциональное определения. Перспективы использования в экологии и природопользовании. 3. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Электронные карты и картосхемы. 4. Картографическая основа геоинформационных систем. Базовые тематические слои ГИС. 5. Базы данных пространственно координированной экологической информации. Способы их визуализации в ГИС. 6. Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные модули геоинформационных систем. 7. Перспективы и примеры применения ГИС в экологии и природопользовании. Экологические ГИС. Почвенные и биоресурсные ГИС.	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
	8. Функциональные возможности и типовые задачи геоинформационных систем. 9. Особенности применения векторных и растровых ГИС в экологии и природопользовании. Основные задачи и ограничения. 10. Средства визуализации информации в геоинформационных системах. Рабочие наборы экологических ГИС и возможности их редактирования. 11. Основные этапы и перспективы развития экологических геоинформационных систем. Наиболее популярные платформы и разработчики ГИС. 12. Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС. Специализированные поисковые системы ГИС в области наук о Земле и экологии. 13. Растровые геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых ГИС. 14. Векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности векторных ГИС. 15. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных ГИС в экологии и природопользовании. 16. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании. 17. Способы создания новых тематических слоев информации в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании. 18. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования в рамках ГИС. 19. Примеры решения специальных расчетных задач оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС. 20. Способы формализованного представления пространственно	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
	распределенных данных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. 21. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и природопользовании. 22. Основные форматы и числовые типы данных, используемые в ГИС. Примеры их использования в ГИС экологии и природопользования. 23. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и природопользования. 24. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования. 25. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования. 26. Универсальная поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора и ее использования в региональных ГИС экологии и природопользования. 27. Топографические карты среднего масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый средний масштаб агроэкологического картирования в России. 28. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый крупный масштаб агроэкологического картирования в России. 29. Поиск топографических карт и атласов в поисковых системах Интернет. 30. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования. 31. Основные виды разрешений данных дистанционного зондирования, используемых в ГИС экологии и природопользования. 32. Сравнительная характеристика популярных систем дистанционного зондирования в экологии и природопользовании.	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
	33. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и прогноза климатических изменений и их экологической интерпретации. 34. Геоинформационное обеспечение картографических работ. Корректировка электронных карт в экологии и природопользовании. 35. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и природопользовании. 36. Логическая схема использования ДДЗ и цифровой карты рельефа при тематическом зондировании ландшафта в экологии и природопользовании. 37. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании. 38. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании. 39. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик цвета. 40. Основы дистанционного зондирования в рамках ГИС. 41. Задачи, решаемые в ГИС, с использованием данных дистанционного зондирования. 42. Преимущества использования в ГИС данных дистанционного зондирования. 43. Основные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования. 44. Процесс сбора данных дистанционного зондирования и их использование в географических информационных системах. 45. Причины нарушения работы идеальной системы дистанционного зондирования. 46. Основные методы съемки и анализа данных дистанционного	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
	зондирования. 47. Методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Используемые при этом геоинформационные системы. 48. Составление регрессионных моделей по данным дистанционного зондирования. Критерии выбора независимых переменных. 49. Примеры экологической интерпретации данных дистанционного зондирования в ландшафтно-экологических геоинформационных системах. 50. Основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании. Цифровая модель рельефа. 51. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и природопользовании. 52. Методы кригинга и анализ вариограмм. Планирование GRID систем пробо- отбора в экологии и природопользовании. 53. Интеграция и управление в ГИС разнородной информацией, полученных из разных источников. 54. Тепловое инфракрасное излучение и его анализ в экологических ГИС. 55. Оптический диапазон электромагнитного излучения, используемый при анализе ДДЗ в экологических ГИС. 56. Основные типы взаимодействия солнечного излучения с атмосферой и их анализ при использовании ДДЗ в ГИС. 57. Рассеивание Релея и снижение контрастности ДДЗ в экологических ГИС. 58. Влияние неселективного рассеивания на качество ДДЗ в экологических ГИС. 59. Газы атмосферы с наибольшей способностью к поглощению солнечного излучения и их анализ в рамках экологических ГИС. 60. Окна прозрачности атмосферы, используемые при анализе ДДЗ в экологических ГИС. 61. Зависимость отраженного	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
	излучения и ДДЗ от вещественного состава объектов экологических ГИС. 62. Зависимость отраженного излучения и ДДЗ от физического состояния объектов экологических ГИС. 63. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании. Перспективы применения Глонас. 64. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических и агроэкологических ГИС. 65. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки проектов землепользования и природопользования. 66. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки рисков сезонного затопления. 67. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки рисков развития эрозии. 68. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологической оценки агроклиматических условий землепользования. 69. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки ареалов загрязнения от точечного источника выбросов. 70. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки ареалов загрязнения от автомагистралей. 71. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга. 72. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологического мониторинга. 73. Геоинформационное обеспечение задач экологического аудита. 74. Геоинформационное обеспечение задач экологического контроля. 75. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы.	

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
----------	--------------------------------	---------------------------



№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Биогеографическое картографирование: учебное пособие для вузов/ Л.Г. Емельянова, Г.Н. Огуреева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 108 с. - URL: https://urait.ru/bcode/452324	ЭБС
2	Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / Г.Н. Огуреева, Т.В. Котова, Л.Г. Емельянова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 162 с. - URL: https://urait.ru/bcode/451382	ЭБС
3	Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 116 с. ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509427	ЭБС

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины *«Цифровые технологии в природопользовании»* предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики в области информационных технологий в экологии и природопользовании, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонафикацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к зачету



Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении задач и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс решения задачи по заранее установленным критериям	Представляет результаты решения задач по заданию в форме письменного и устного представления в виде презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в



рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - 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.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого



обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии 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.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);



– использование дополнительного материала (обязательное условие);
– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по



определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий*; *приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений	Нет ответов на вопросы
Итоговая оценка				

Дескрипторы для поэтапного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.



Критерии	Показатели
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной
дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1

Цель: знакомство с интерфейсом программы

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта.

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: научиться открывать и регистрировать (привязывать) растровые в информационных системах

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам



Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: Векторизация карты района. Создание площадных объектов.

Изучение возможностей автотрассировки и снэппинга. Закрепление на практике навыков векторизации карты.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: Векторизация водных и административных объектов района изучения.

Создание площадных объектов. Изучение возможностей автотрассировки и снэппинга. Закрепление на практике навыков векторизации карты

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 5

Цель: Векторизация карты. Создание точечных объектов. Закрепление на практике навыков векторизации карты.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список



Задания на самостоятельную работу по теме 6

Цель: Векторизация карты. Создание площадных объектов. Закрепление на практике навыков векторизации карты.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 7

Цель: построение тематических карт.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта.
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 8

Цель: рассмотреть особенности создания различных типов тематических карт.
Вывод на печать.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 9

Цель: научиться создавать базы данных к слоям (таблицам) векторной карты, проводить SQL-запросы к базам данных слоев.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам



Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Вопросы для опроса

Цель опроса – выяснить объем знаний студентов по изученному разделу дисциплины.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий ОПК 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий

1. Виды экологических исследований и структура построения ИС экологического мониторинга.
2. ИС государственных кадастров.
3. Технологии наблюдений и прогноза ЧС на основе использования ИС.
4. Структура построения информационных систем ЧС.
5. Основные задачи и требования к ИС контроля чрезвычайных ситуаций.



6. Источники пространственных данных в ГИС и их типы
7. Геопортальные технологии и области их применения
8. По каким параметрам возможна классификация космических снимков?
9. Поясните, в чем заключается комплексность и системность картографирования природопользования.
10. Приведите примеры реализованных геосервисов на основе космических снимков, решающих задачи мониторинга окружающей среды
11. Роль ГИС в природопользовании и охране окружающей среды.
12. В чем заключаются особенности получения снимков из космоса по сравнению с аэросъемкой?
13. В чем преимущества и недостатки радиолокационной съемки?
14. В чем принципиальные отличия и что общего между картой и снимком?
15. Какие дешифровочные признаки Вам известны? Как меняется их значимость в зависимости от: а) масштаба, б) целей исследования?
16. Какие типы показателей динамики используются при сопоставительном методе изучения динамики по снимкам? Как они выражаются на снимках?
17. Какие характеристики теплового снимка определяют его качество? Какие методики работы с тепловыми снимками Вам известны?
18. Какова роль аналитических, комплексных, синтетических и динамических карт в ГИС?
19. Съемка в каком диапазоне является всепогодной?
20. Что такое дешифрирование?
21. Что такое коэффициент спектральной яркости и кривая спектральной яркости?
22. Что такое ложная цветопередача? Для каких снимков она характерна?
23. Что такое многозональный снимок?
24. Что такое разрешение космических снимков? Какие виды разрешения снимков бывают?
25. Что является физической основой аэрокосмических методов?

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка «отлично» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;



- оценка «хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.

- оценка «неудовлетворительно» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Тестовые задания для самоконтроля

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий ОПК 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий



числе геоинформационных технологий	
------------------------------------	--

1. Выберите из списка (а-б-в-г) элементарные пространственные носители информации векторных информационных систем.

2. Выберите из списка (а-б-в-г) отрицательные особенности растровых информационных систем.

3. Выберите из списка (а-б-в-г) положительные особенности векторных информационных систем.

4. Выберите из списка (а-б-в-г) топографические карты детального масштаба, используемые в экологии и природопользовании.

5. Выберите из списка (а-б-в-г) форматы хранения растровых данных.

6. Выберите из списка (а-б-в-г) типичные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.

7. Выберите из списка (а-б-в-г) оптический диапазон длин волн.

8. Выберите из списка (а-б-в-г) основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании.

9. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности почв при развитии эрозии.

10. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности поверхностных вод при их загрязнении.

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более



30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.7. Задания для подготовки к занятиям семинарского/практического типа

Занятия семинарского/практического типа для студентов очной формы обучения

Тема 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место информационных систем (ИС) в геоэкологических исследованиях. Понятие «информационная система». Структура построения ИС и принципы классификации. Виды и области применения ИС: вычислительные системы для решения научных, инженерно-технических, планово-экономических и учетно-статистических задач; автоматизированные системы, применяемые в управлении предприятиями и отраслями народного хозяйства

Цель и задачи: изучить основные понятия цели и задачи дисциплины.

Вопросы для обсуждения:

1. История развития ИС. Нормативная основа ИС.
2. Базы данных и Базы Знаний информационных систем. СУБД информационных систем.
3. ИС и Международные экологические программы (устойчивого развития территорий, контроля изменения климата и др.).
4. ИС в задачах федеральных и региональных исследований контроля состояния природных компонентов окружающей среды.
5. ИС в задачах мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
6. ИС в задачах производственного экологического мониторинга (ПЭМ).

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «История развития ИС. Нормативная основа ИС».

Задания: 1-6.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: см. список

Тема 2. Информационные системы в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Цель и задачи: изучить обработку информационных систем в задачах региональных геоэкологических исследований.

Вопросы для обсуждения:

1. Возможности применения анаморфоз в географических исследованиях.
2. Опыт и перспективы создания мультимедийных географических систем.
3. Глобальные системы позиционирования.
4. Перспективы «интеллектуализации» ГИС.
5. Возможности анимации изображений в географии.



6. Интеграция сетевых и ГИС технологий.
7. Структура систем поддержки принятия решений.
8. Виртуально-реальностные изображения.

Задание для самостоятельной работы: Составьте первичную карто-схему.

Задания: 9-11.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС).

Цель и задачи: изучить программные среды для создания карт.

Вопросы для обсуждения:

1. Перспективы геоинформатики: расширение возможностей, новые технологии, области применения.
2. Международные ГИС-проекты.
3. Картографические сервисы Интернет.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Инфраструктура пространственных данных».

Задания: 13-18.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ).

Цель и задачи: изучить типы электронных карт.

Вопросы для обсуждения:

1. Планирование GRID систем пробоотбора.
2. Рассеивание Релея и снижение контрастности ДДЗ в экологических ГИС.
3. Окна прозрачности атмосферы, используемые при анализе ДДЗ в экологических ГИС.
4. Тепловое инфракрасное излучение и его анализ в экологических ГИС.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Особенности работы с ГИС».

Задания: 30-38.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 5. Концепция создания и развитие Геопортала

Цель и задачи: изучить типы и виды спутниковых систем.

Вопросы для обсуждения:

5. Предпосылки возникновения Геопорталов.
6. Концепция создания и развитие Геопортала..
7. Построение Геопорталов.
1. **Задание для самостоятельной работы:** подготовка письменного сообщения по вопросу «Для чего используется процедура геокодирования».

Задания: 22-28.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список



Тема 6. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.

Цель и задачи: изучить типы реляционных БД.

Вопросы для обсуждения:

1. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
2. Создание цифровых моделей пространственного распределения объектов: расстояние, близость, плотность и др.
3. Статистический анализ моделей пространственного распределения, построение гистограмм. Функции статистического анализа.
4. Цифровое моделирование рельефа.
5. Знакомство с доступными ГИС-пакетами и проектами.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Базы данных и системы управления базами данных (СУБДД)».

Задания: 10-17.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 7. Средства реализации моделирования.

Цель и задачи: изучить градостроительное или территориальное планирование.

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте свое определение ГИС. Чем ГИС отличается от СУБД?
2. Назовите обобщенные функции ГИС-систем
3. Чем системы настольного картографирования отличаются от инструментальных ГИС?
4. Объясните реляционную форму организации БД.
5. Перечислите достоинства и недостатки растровой модели.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Экологическое проектирование».

Задания: 17-38.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 8. Целесообразность использования ГИС при решении проблем экологии.

Цель и задачи: изучить принцип создания прогнозных карт

Вопросы для обсуждения:

1. Назовите технологии, связанные с ГИС.
2. Каким образом можно отобразить атрибуты таблицы на карте? В каком случае этого сделать нельзя?
3. Назовите обязательные функции географического анализа в ГИС.
4. Что такое геокодирование?
5. Какие картометрические функции и как могут быть реализованы.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Инфраструктура пространственных данных».



Задания: 3-9.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Примерные практические задания:

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общефессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общефессиональной компетенции
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2 Уметь использовать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с использованием информационных технологий ОПК 5.3 Владеть навыками применения принципов работы информационных технологий и решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий

1. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
2. Создание цифровых моделей пространственного распределения объектов: расстояние, близость, плотность и др.
3. Статистический анализ моделей пространственного распределения, построение гистограмм. Функции статистического анализа.
4. Цифровое моделирование рельефа.
5. Знакомство с доступными ГИС-пакетами и проектами.
6. Проанализируйте преимущества использования ГИС в экологии и природопользовании.
7. Расскажите о методических проблемах растровых геоинформационных систем.
8. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных ГИС?
9. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых ГИС?
10. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках ГИС?



11. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью ГИС?
12. Предложите систему организации регионального агроэкологического мониторинга с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования.
13. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием ГИС.
14. Как составить карту экологической оценки почв ТМ с использованием ГИС.
15. Прокомментируйте тенденции современного развития платформ ГИС и систем ДЗ.

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.11 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине *«Цифровые технологии в природопользовании»* проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях(опрос ,тестирование);
- по результатам выполнения контрольной работы, РГР, проектных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам написания реферата и подготовки презентации,
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;



▪ по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам выполнения тестовых заданий;
- по результатам выполнения контрольных работ,
- по результатам проведения круглого стола

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине *«Цифровые технологии в природопользовании»* требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.06 «Экология природопользования» в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.



Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад) с презентацией	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы рефератов (докладов)
3	Обсуждение на «круглом столе»	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
4	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
6	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций	Комплект вопросов к экзамену



		студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	
--	--	--	--

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) *«Цифровые технологии в природопользовании»* включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Цифровые технологии в природопользовании»* представлен в приложении 1

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов Гриф / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 350 с. — 978-5-8291-0602-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>

2. Григорьева, И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И.Ю. Григорьева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 270 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006314-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194144>

Дополнительная литература



3. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 116 с. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509427>
4. Учебно-методическое пособие "Основы информатики" [Электронный ресурс]: [сост. Биганова С.Г.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2018. - 112 с.
5. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловцов Д.А., Черных А.М. - М.: Российский государственный университет правосудия, 2012. - 192 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html>
6. Трифонова, Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. - М.: Академический Проект, 2015. - 350 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>
7. Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / Г.Н. Огуреева, Т.В. Котова, Л.Г. Емельянова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 162 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/451382>
8. Основы экологии и рационального природопользования: Учебник и практикум / Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017 - 223 с. - <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-436479>.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
1	http://ecoportal.su	Портал «Вся экология»
2	http://meteo.ru	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
3	http://www.mnr.gov.ru/	Министерство природных ресурсов и экологии РФ
4	http://www.ecocommunity.ru/	Портал «Все об экологии»
5	http://www.priroda.ru/	Национальный портал «Природа России»
6	https://climate.nasa.gov	Global Climate Change and Global Warming.
7	https://meteoinfo.ru	Гидрометцентр России
8	http://www.pogodaiklimat.ru	Погода и климат
9	rp5.ru	Архив погоды
13	https://www.rsl.ru/ru/editions/	Российская государственная библиотека



7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Google-Earth, SAS Planet, ArcGIS Online, QGIS (учебная версия), ПО «ЭкологМастер».

На практических занятиях студенты представляют в ГИС системах, подготовленные с помощью программного приложения SAS Planet, ArcGIS Online (QGIS), ПО «ЭкологМастер» в часы самостоятельной и практической работы

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS



5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ
---	---	--

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Экологические изыскания и мониторинг ОС» используются:

Аудитория 56а для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор BenQ – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО)

Аудитория 58 (Лаборатория геоэкологических исследований) для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся.

Ноутбук ASUS K501UX – 1 шт., Принтер HP Color LaserJet Professional CP5225 – 1 шт. Доска интерактивная SBM680 – 1 шт., Многофункциональный тестер окружающей среды

Монитор BenQ GL2460 – 10 шт., Системный блок – 10 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), ПО «ЭкологМастер»: Модуль «Экологические платежи предприятия», Модуль «2тп (Воздух)», Модуль «2тп (Отходы)», Модуль «2тп (Водхоз)», Учебные версии УПРЗА «Эколог», MapInfo (учебная версия).

СОЭКС экотестер

Схема «Круговорот азота в природе»

Карта «Карта океанов»

Схема «Круговорот фосфора в природе»

Лодка надувная ПВХ STEL 1/280 2,8м. (натяжной пол)

Жилет спасательный Северное море, ГОСТ (морской) взрослый

Анемометр (измерение скорости потока воздуха)

АРГУС - Люксметр

Урна / Емкость для сбора батареек

Экран настенный, потолочный Lumien Eco Picture – 1шт.

Проектор Projector PJD5155 – 1 шт.



Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (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 204-207, 209, 211 (компьютерные классы)

Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW, Консультант Плюс, Гарант.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы 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.