Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: и.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 22.09.2026 14:58:13
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова
_____Д.М.Бенин
“ 11 ” июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.24 Геоэкология

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО 3++

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: «Экологический мониторинг и агроэкология»

Курс 3
Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026

Москва, 2026

Разработчики:

Таллер Е.Б., к. с-х н. доцент_____

«04» 05 2026г.

Габечая В.В., к.б.н. ст. преподаватель_____

«04» 05 2026г.

Серёгин И.А., ассистент_____

«04» 05 2026г.

Рецензент: Белопухов С. Л., д. с-х. н., к.х.н. профессор _____

«04» 05 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Экологии
протокол № 4/18 от «04» 05.2026 г.
И. о. зав. кафедрой Тихонова М.В., к. б. н., доцент

«04» 05.2026 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии
Института мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова,
к. пед. н., доцент _____Щедрина Е.В.
(подпись)

№5 от «7» 05. 2026 г.

И. о. заведующего выпускающей кафедрой экологии
Тихонова М.В., к. б. н, доцент

«04» 05 .2026 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 5
по семестрам 5
4.2 Содержание дисциплины 15
4.3 Лекции/ практические/лабораторные занятия 19

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **25**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **26**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 26
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 34

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **35**

7.1 Основная литература 35
7.2 Дополнительная литература 35

8.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОЭКОЛОГИЯ» **36**

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **36**

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **37**

11.ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ **39**

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **39**

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.24 ГЕОЭКОЛОГИЯ
для подготовки бакалавра по направлению
05.03.06. «Экология и природопользование»,
направленности - «Экологический мониторинг и агроэкология»

Цель освоения дисциплины: Целью дисциплины «Геоэкология» является повышение экологических знаний и практических навыков бакалавров при изучении социально-экономических взаимоотношений общества с природными ландшафтами, оценки негативного воздействия промышленных предприятий и производств, транспорта, ТЭС на компоненты геосфер Земли (атмосферу, гидросферу, педосферу и литосферу).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1

Краткое содержание дисциплины: методы изучения ландшафтов (картирование и составление фрагмента крупномасштабной геоэкологической карты на бумажном носителе и в электронной форме); методы оценки геоэкологического состояния фаций (урочищ) и риски.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов (3 зач. ед.)
Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Геоэкология» является повышение экологических знаний и практических навыков бакалавров при изучении социально-экономических взаимоотношений общества с природными ландшафтами, оценки негативного воздействия промышленных предприятий и производств, транспорта, ТЭС на компоненты геосфер Земли (атмосферу, гидросферу, педосферу и литосферу).

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Геоэкология» включена в базовую часть учебного плана. Дисциплина «Геоэкология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06. «Экология и природопользование», направленности – «Экологический мониторинг и агроэкология». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геоэкология» являются: «Физика», «Химия», «География», «Геология с основами гидрогеологии», «Почвоведение и география почв», «Методы экологических исследований», «Общая экология».

Дисциплина «Геоэкология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Учение об атмосфере», «Учение о биосфере с основами биоразнообразия», «Учение о гидросфере», «Ландшафтоведение», «Основы природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду».

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

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.2 Уметь применять зовые знания фундантальных наук о мле при решении дач в области эколоии и природопользованя	-основные физические свойства и химический состав земной коры; происхождение минералов и горных пород, геохронологическую шкалу и методы определения возраста горных пород; -эндогенные и экзогенные геологические процессы и использовать их в области экологии и природопользования - основные природные и антропогенные источники загрязнения природной среды и использование их в области экологии и природопользования - основы географии (цели, задачи и объекты изучения географии); историю географических открытий; основные характеристики Земли как планеты; -строение Солнечной системы и место планеты	-анализировать и оценивать достоверность материалов геологических изысканий и геологической информации; использовать современные достижения теоретической и практической геологии в области экологии и природопользования прослеживать взаимосвязь между географией и экологией; -определять координаты географического объекта, пользоваться легендой карты; - делать описание погоды и климата определенной территории; анализировать карты (климатические, синоптические, демографические и др.); -работать со статистическими и другими источниками информации; -давать характеристику материков и океанов, региона по плану;	- приемами получения, обработки, анализа и использования материалов геологических изысканий в области охраны окружающей среды, экологии, почвоведения и природопользования; -приемами и способами получения, обработки, анализа и использования данных мониторинга и использовать их в области экологии и природопользования - навыками работы с географическими картами; географической номенклатурой и использовать ее в профессиональной деятельности - навыками использования базовых инструментов для отображения, обработки и анализа данных дистанционного зонди-

				Земля в Солнечной системе; -основные характеристики сфер и процессы, протекающие в них; -возможности применения данных ДЗЗ и ГИС для моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач - методику разработки алгоритмов решения профессиональных задач; - программные средства для использования компьютерной графики; - критерии и показатели современной экологической обстановки, основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду	- выделять главные и второстепенные компоненты природно-территориальных комплексов; -четко формулировать основные географические, экологические понятия; качественно и количественно оценивать различные географические явления; - определять и выделять главные и второстепенные Компоненты почвообразующих комплексов; -использовать полученные знания и практические навыки в области экологии, почвоведении и природопользования - оперировать техническими средствами дистанционного зондирования встраивать средства и методы ГИС в процесс решения задач в области экологии и природопользования; - пользоваться пространственно-графической информацией выявлять источники загрязнения и степень загрязнения окружающей среды находящихся под антропогенным воздей-	рования в специализированном программном обеспечении - основами технологий, связанных с обработкой и представлением информации; - основными приемами исследования задач экологии; - практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения, общей экологии и педометрике

					ствием	
2.	ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Уметь применять я решения практиче- их задач экологически алансированного иродопользования ретические основы и тоды прикладных ологических дисци- ин	- функционирования надорганизменных систем разного уровня; - механизмы взаимосвязи организма и среды, формы биотических отношений в сообществах; - теоретические основы общей экологии; - основные показатели структуры популяций; - особенности динамики популяций; - понятие о сообществе, его структуру и отношение организмов внутри сообщества. - краткую историю возникновения и развития городов и современные проблемы урбанизации; - основные научные методы изучения антропогенной флоры и фауны; - наиболее распространенные виды синантропных животных и растений; - значение для человека городских экосистем и отдельных групп живых организмов, обитающих в городской среде. - теоретические основы геоэкологии;	- устанавливать взаимосвязь между экологическим состоянием территории и факторами экологического риска; - грамотно оперировать основными понятиями и терминами экологии человека; - оценивать степень комфортности среды обитания для жизнедеятельности населения в различных природных и социально-экономических условиях; -грамотно оперировать основными понятиями и терминами социальной экологии; -квалифицированно анализировать современные социальные проблемы; -проводить системный анализ компонентов природной среды и выделять основные социальные и техногенные факторы, вызывающие негативные экологические последствия; - использовать компьютерную технологию для обработки социологической информации;	помощи предприятиям на всех стадиях экологической разработки проектов с учетом нормативных документов, законодательства, передового международного опыта; -знаниями о заключениях о современном и прогнозируемом качестве среды обитания человека и возможных изменениях в уровне здоровья населения конкретных регионов при реализации там крупных индустриальных, экономических или социальных проектов -методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; -разработки документов, регламентирующих хозяйственную деятельность в целях сохранения высокого качества среды обитания человека; - методами анализа социально-экологических проблем и критической оценки исследований и публикаций по социально-экологической тематике

				теоретические основы геохимии и геофизики и окружающей среды. - теоретические основы экологии человека, механизмы взаимодействия организма и среды; - основные экологические факторы, влияющие на организм человека; - основные представления о современных подходах к экологической физиологии и ее задачах; - факторы, влияющие на функционирование организма человека; - последствия воздействия на человека антропогенных факторов. - социальные, экономические и политические аспекты экологических проблем; - основные причины экологического кризиса и возможные пути решения экологических проблем; - причины и тенденции развития проблем социальной экологии; - фундаментальные понятия, законы и принципы социальной экологии; - основные результаты воздействия общества на природу в	- оценивать степень комфортности среды обитания для жизнедеятельности населения в различных природных и социально-экономических условиях -грамотно оперировать основными понятиями и терминами биоэтики -оценивать влияние эколого-токсикологических факторов на живые организмы -пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания -обобщать полученные знания для формирования мировоззренческой позиции в рамках защиты окружающей среды	-навыком анализа биоэтических ситуаций; этически корректным поведением в проблемных ситуациях навыками системного экологического анализа, диагностирования факторов воздействия -методами обеспечения безопасности среды обитания базовыми навыками общепрофессиональных представлений о теоретических основах защиты окружающей среды

				доисторическое и историческое время; экологические последствия этого воздействия; - предпосылки, сущность и проявления социально-экологических проблем; - закономерности развития социоэкосистем и их компонентов; - условия устойчивого развития человечества; - нравственно-этические основы экологической культуры. - фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения охраны окружающей среды, ее взаимосвязь с экологией и другими науками; - научные основы охраны окружающей среды; - основные источники загрязнения окружающей среды; - основные проблемы и пути их решения при охране атмосферного воздуха, воды, земель, недр, растительного и животного мира, аграрных и промышленных экосистем. - биологические и социально-демографические		

				аспекты экологии человека; - методологию и методы исследований в экологии человека; разнообразие факторов окружающей среды (природных, социально-экономических, техногенных, др.) их влияние на жизнедеятельность населения; - физиологические основы и возможности адаптации человека к меняющимся условиям жизни; - причины и тенденции развития - базовые общепрофессиональные (общеэкологические) представления о теоретических основах биоэтики - основные токсические факторы и их воздействие на экосистемы, теоретические основы защиты окружающей среды		
3.	ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Иметь опыт применения на практике левых методов эколо-ческих исследований я решения задач офессиональной ятельности	качественный состав Земли, атмосферы, гидросферы, литосферы; основные этапы экологической истории Земли, влияние различных процессов на экологическую ситуацию окружающей среды;	- определять минералы, горные породы и окаменелости по их внешним признакам; -читать и анализировать специальные карты -использовать теории строения неорганических соединений для	-методами составления геологических разрезов и описания геологических образцов; -методами проведения полевых исследований территории; -навыками выбора метода

				мероприятия по охране и рациональному использованию земных недр, атмосферы, гидросферы; -научные основы взаимодействия природы и общества; -основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации экосистем локального и регионального уровней; -виды и последствия воздействия различных технических систем на природную среду; основные загрязнители природной среды	оценки физических и химических свойств соединений, нахождение в природе в виде минералов; -применять геоэкологические методы исследований (сбор, идентификация, описание, пространственная привязка) при решении глобальных проблем; выявлять и классифицировать основные антропогенные воздействия на природу; -определять экологические последствия воздействия хозяйственной деятельности человека на отдельные природные компоненты и природные комплексы	анализа нужной информации; - навыками работы с геолого-геодезическими инструментами комплексом лабораторных и полевых методов геоэкологических исследований; -методами составления и анализа геоэкологических карт, проектов рекультивации нарушенных земель, проектов особо охраняемых территорий
4.			ОПК-3.2 Владеть базовыми тодами лабораторных ологических исследо-ний, активно исполь-емых для решения дач профессиональной ятельности	- Основные проблемы и задачи экологии, характер и степень опасности воздействия на ос -основы управления природоохранной деятельностью на предприятиях -кризис цивилизации. Социальный кризис. -Демографический кризис. -Мировой продовольственный кризис. - знать основные правила работы с вредными и токсичными веществами, знать возможные последствия хи-	Характеризовать глобальную экономическую ситуацию. Кризис цивилизации и его последствия. Духовный кризис человека. Пределы роста. Результаты Стокгольмской конференции - пользоваться физическими и химическими методами при проведении экологических исследований; - применять геофизические методы исследования природных комплексов; излагать и критически анали-	-базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности

				мизации для экосистем - теоретические и практические основы аналитической химии в объёме, необходимом для профессиональной деятельности основы фундаментальных разделов физики и химии в объеме, необходимом для освоения физических и химических основ в экологии и природопользовании; -фундаментальные опыты, лежащие в основе законов физики и геофизики; фундаментальные физические константы, необходимые в экологии и природопользовании; -основные понятия общей и неорганической химии; правила составления уравнений реакций; классификацию растворов по разным признакам для проведения экологических исследований; -физические и химические свойства неорганических соединений; внутренние и внешние факторы миграции химических элементов в ландшафтах для проведения экологических исследований; методы получения физической и хими-	зировать базовую информацию в области экологии и природопользования	

				ческой информации		
5.			ОПК-3.3 Уметь применять на актике современные тоды математической работки результатов ологических исследо-ний для решения дач профессиональной ятельности	-теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, экономику природопользования, принципы устойчивого развития; - современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	-применять знания теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, принципов устойчивого развития при проведении научно- исследовательских и экспериментальных работ; - применять современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решеия задач профессиональной деятельности	базовыми навыками применения в профессиональной деятельности знаний теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, принципов устойчивого развития при проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ - анализировать результаты современных методов математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности
6.	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-5.1 Знать принципы ра-ты информационных хнологий и способы шения стандартных дач профессиональной ятельности в области ологии с использова-ем информационно-ммуникационных хнологий	- основные принципы работы информационных технологий и способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с использованием информационно-коммуникационных технологий	- применять основные принципы работы информационных технологий и способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с использованием информационно-коммуникационных технологий	- навыками анализа результатов применения информационных технологий и способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с использованием информационно-коммуникационных технологий

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. в 5 семестре №
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**50,4**	**50,4**
Аудиторная работа	**50,4**	**50,4**
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	16	16
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4	0.4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**57,6**	**57,6**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)	30,6	30,6
Подготовка к экзамену (контроль)	**27**	**27**
Вид промежуточного контроля:	**Экзамен**	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	Лр	ПКР	
Раздел 1. Геоэкология - наука о геосферах Земли: их строении, состоянии, свойствах и взаимодействии с антропогенезом.	18	2	6			10
Раздел 2. Глобальные геоэкологические проблемы – их оценка и поиск путей решения.	18	2	4			12
Раздел 3. Геоэкологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.	18	2	4	2		10
Раздел 4. Геоэкологические проблемы, связанные с оценкой состояния и загрязнения компонентов геосфер Земли.	35,6	8		8		19,6
Раздел 5. Геоэкологическое значение биоразнообразия и устойчивости компонентов агроландшафтов.	16	2	2	6		6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				0,4	
консультации перед экзаменом	2				2	
Всего за 5 семестр	108	16	16	16	2,4	57,6
Итого по дисциплине	**108**	**16**	**18**	**16**	**2,4**	**57,6**

Раздел 1. Геоэкология - наука о геосферах Земли: их строении, состоянии, свойствах и взаимодействии с антропогенезом.

Тема 1. Цель и задачи курса «Геоэкология». Методы геоэкологии. Географические оболочки Земли. (геосферы): атмосфера, гидросфера, магнитосфера, лито-

сфера, педосфера (почвенный покров земного шара): их строение, свойства и экологические функции. Биосфера и «сфера разума» по В.И. Вернадскому – ноосфера. Взаимовлияние и развитие геосфер Земли. Концепция «Геи». Глубинное строение Земли; роль мантии в функционировании земного шара. Геодинамические процессы и их следствия. Типы ландшафтов Земли и экосистемы. Значение ландшафтных карт для агроэкологии и земледелия.

Тема 2. Геосферы Земли и современное человеческое общество.

Глобальный экологический кризис: динамика, риски, деградация почв, болезни людей, резкое сокращение биоразнообразия. Эколого-экономическая парадигма развития государств. Экологические подходы при освоении природных ресурсов и недр Земли: инновационные технологии при утилизации отходов и очистке природных вод. Значение геоэкологической экспертиза проектов.

Химическое загрязнение атмосферы, гидросферы, педосферы и литосферы Земли. Геоэкологические эндемии (болезни). Полевые и лабораторные методы оценки химического загрязнения и мониторинга компонентов геосфер Земли. Геоэкологическое и эко-геохимическое крупномасштабное картирование ландшафтов. Составление геоэкологической карты (бумажный и электронный варианты) в крупном масштабе. Значение геоэкологических карт для аграрного сектора экономики и природоохранной деятельности предприятий. Фоновый и региональный геоэкологический мониторинги.

Тема 3. Взаимодействие геосфер Земли.

Выделение веществ и энергии посредством геодинамических процессов на континентах – извержения вулканов, землетрясений, цунами, торнадо, смерчей, длительных ливней, оползней и просадок грунтов, наводнений. Земля - динамичная и саморегулирующаяся мегасистема; ограниченность знаний о ее внутреннем строении и свойствах вещества. Ядро Земли. Магнетизм и его функции. Энергетические «поля». Функционирование биосферы. Круговорот воды в ландшафтах Земли. Ландшафтные и биоклиматические зоны Земли. Закон географической зональности почв В.В. Докучаева. Биогеохимический круговорот – основа формирования и поддержания безопасности почв. Неравновесный и неустойчивый характер геодинамических и почвенных процессов. Глобальное взаимодействие атмосферы и океана на континентах Земли: причины разрушительных торнадо в США. Изменение биогеохимического круговорота веществ под влиянием антропогенеза. Опустынивание ландшафтов Африки, Саудовской Аравии и Австралии – геоэкологические процессы.

Раздел 2. Глобальные геоэкологические проблемы – их оценка и поиск путей решения.

Тема 1. Геоциклы и процессы, наблюдающиеся в геосферах Земли.

Ограниченность природных ресурсов Земли. Дефицит воды на континентах. Глобальное потепление климата – причины и возможные геоэкологические последствия. Наводнения, засухи и экологические риски в аграрном секторе экономики России. Пути сохранения био- и генетического разнообразия. Современное геоэкологическое состояние ландшафтов и экосистем. Неустойчивость климата и аномальные явления погоды на территории России. Мониторинг парниковых газов с помощью автоматизированных метеостанций. Загрязнение вод Мирового океана, морей и рек. Водохранилища и ГЭС.

Тема 2. Международные и региональные проекты оценки состояния ландшафтов и природоохранной деятельности.

Международная конвенция по оценке и охране биологического разнообразия. Проблемы, связанные с масштабными рубками лесов в тропиках (Бразилия, Африка) и в зоне тайги (Российская Федерация): геоэкологические и социально-экономические последствия. Опустынивание ландшафтов Земли – глобальный геоэкологический процесс. Нативные (естественные) и антропогенные (социально-экономические) факторы, обусловливающие стремительное опустынивание ландшафтов аридных зон земного шара. Массовый голод и болезни среди населения Африканского материка (государства, прилегающие к пустыне Сахара и Ливийской пустыне) – одна из причин глобального опустынивания почв и ландшафтов. Великие пустыни Земли. Антропогенный пустынный «котел» в центре Северо-Американского материка; некогда это были цветущие степи.

Тема 3. Социально-экономические процессы, влияющие на глобальную геоэкологическую деградацию почв, ландшафтов и геосфер земного шара.

Международные конвенции по борьбе с глобальным опустыниванием. Причины аридизации климата. Засухи, масштабные пожары и осолонцевание аридных почв. Состав газов в атмосфере в связи с парниковым эффектом. Динамика океанических течений Эль-Ниньо, Гольфстрим и изменения климата в Южной Америке и Европе. Ледники и климат. Влияние транспорта, ТЭС и промышленности на загрязненность ледовых покровов Арктики и Антарктики. Дефицит и качество поверхностных природных вод. Загрязнение вод органическими веществами, тяжелыми металлами, патогенными бактериями, повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация, увеличение концентрации соединений железа – отражение геоэкологических процессов в ландшафтах Земли. Загрязнения почв и вод при добыче нефти, газа и полезных ископаемых. Деградация почв и биоты в ландшафтах боевых действий и масштабных учений. Рекультивация земель.

Раздел 3. Геоэкологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.

Тема 1. Строение и экологические функции биосферы.

Значение и функции растительности на земном шаре. Фотосинтез и гумусообразование. Педогенез (формирование генетических типов почв) в ландшафтах. Гумусообразование и эволюция состава атмосферы.

Влияние антропогенеза на состояние компонентов биосферы и ландшафтов. Ландшафты Земли: техногенные, нативные и антропогенно-измененные. Антропогенная трансформация и эволюция ландшафтов: зональные особенности и примеры проявления. Антропогенез и биосфера – пути развития и современная деградация. Биоразнообразие в ландшафтах земного шара. Деградация и эволюция почвенного покрова.

Тема 2. Классификация ландшафтов. Географические, геохимические и геофизические ландшафты.

Характеристика географических ландшафтов России. Картирование ландшафтов. Фации, урочища и местности. «Чтение» геоэкологических и иных специальных карт природы. Геохимические ландшафты. Сопряженные каскадные элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ). Географическая характеристика некото-

рых типов ландшафтов - саванн, тропических и субтропических лесов, а также лесов умеренного пояса – тайги, лесостепи и других.

Геохимическая характеристика нативных и антропогенно-измененных ландшафтов. Типы почвенно-геохимических барьеров миграции и их количественная оценка. Физико-химические барьеры миграции.

Тема 3. Сравнительная оценка природных движущих сил, специфика процессов трансформации и миграции веществ в ландшафтах.

Экспериментальное моделирование при оценке антропогенеза.

Геоэкологическая характеристика физико-химических барьеров миграции почв и ландшафтов. Радиальные и площадные барьеры миграции. Таксономия почвенно-геохимических барьеров миграции. Количественная оценка сорбционного барьера миграции. Внешние и внутренние факторы, определяющие трансформацию и миграцию веществ на барьерах миграции. Геоэкологическая роль процессов глее – и подзолообразования в превращении химических соединений в почвах таежных экосистем. Методы изучения миграции веществ. Экспериментальное моделирование.

Раздел 4. Геоэкологические проблемы, связанные с оценкой состояния и загрязнения компонентов геосфер Земли.

Тема 1. Глобальные и региональные геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.

Строение, эволюция и экологические функции атмосферы Земли. Антропогенные воздействия на атмосферу: источники и основные химические экотоксиканты – загрязнители воздуха. Парниковый эффект и смог. Парниковые газы (углекислый газ, метан, водяной пар, хлор- фторуглеводороды) и их воздействие на воздух. Кислотные «дожди» и изменение свойств почвы. Факторы и процессы, влияющие на состояние озонового слоя Земли. Снеговая съемка.

Тема 2. Геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.

Строение и эволюция гидросферы Земли. Круговорот воды в ландшафтах и биосфере. Экологические функции гидросферы. Антропогенные воздействия на гидросферу. Экологические проблемы, связанные с изъятием, регулированием и перераспределением речного стока; орошением и осушением почвенного покрова. Источники загрязнения природных вод. Эвтрофикация водоемов – важная геоэкологическая проблема. Последствия эвтрофикации прудов, водохранилищ и озер. Дефицит воды в ландшафтах и управление водными ресурсами.

Тема 3. Геоэкологическая проблемы литосферы Земли.

Свойства и экологические функции литосферы. Коры выветривания: океаническая и континентальная. Минеральные ресурсы литосферы. Глубинное строение Земли. Полезные ископаемые и недра Земли. Природные геологические процессы и их экологическая роль. Антропогенез и геодинамические процессы. Горные и почвообразующие породы.

Тема 4. Геоэкологические проблемы педогенеза в агроландшафтах.

Типы почв таежных, лесостепных и степных ландшафтов. Гумусообразование и формирование гумусового профиля. Особенности современной деградации почв и почвенного покрова. Водная и ветровая эрозия: причины и следствия.

Подкисление почв тайги и подщелачивание черноземов. Засухи и пожары: геоэкологическое значение. Почвенно-геохимические барьеры миграции веществ в агроландшафтах.

Раздел 5. Геоэкологическое значение биоразнообразия и устойчивости компонентов агроландшафтов.

Тема 1. Основы природообустройства и организация территории в агроландшафтах.

Ландшафтно-экологическое проектирование. Мелиорация почвенного покрова ландшафтов. Устойчивость агроландшафта. Виды антропогенного воздействия на ландшафты. Оценка биоразнообразия. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок на компоненты ландшафтов. Основные этапы геоэкологической полевой съемки: подготовительный, полевой и камеральный. Эколого-геохимическая оценка зон загрязнения ландшафтов: источники загрязнения, транзитные среды, депонирующие среды. Построение экологического профиля. Использование картографических материалов при геоэкологическом картировании.

Тема 2. Экспериментальное моделирование в геоэкологических исследованиях.

Методы геоэкологического (ландшафтного) прогноза. Агроэкологическая оценка почвенных ресурсов. Бонитет и стоимость почв. Стационарный метод изучения агроэкосистем: принципы организации экологических стационаров. Водобалансовые площадки и лизиметры - испарители. Оценка миграции воды в почвах. Оптимизация пространственной и трофической структуры агроландшафта. Особенности функционирования экологически безопасных (и устойчивых) агроландшафтов. Негативные явления, ухудшающие экологическое состояние ландшафта. Технологии сорбционной очистки природной воды для пищевых целей. Факторы эффективного воздействия на продуктивность и устойчивость агроэкосистем. Использование метода сорбционных лизиметров для диагностики состояния некоторых почвенно-геохимических барьеров и масштаба миграции веществ (элементов питания, ионов кальция и органических соединений) в профилях геохимических ландшафтов.

4.3 Лекции/ практические/лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия[1]	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Геоэкология - наука о геосферах Земли: их строении, состоянии, свойствах и взаимодействии с антропогенезом.**				**8**
	Тема 1. Тема 1. Цель и задачи курса «Геоэкология».	Лекция №1 Геоэкология - наука о геосферах Земли: их строении, состоянии,	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1;		2

[1] Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия[1]	Кол-во часов
	Методы геоэкологии. Географические оболочки Земли	свойствах и взаимодействии с антропогенезом.	ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		
		Практическое занятие №1 Цель и задачи курса «Геоэкология». Методы геоэкологии. Географические оболочки Земли	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 2. Геосферы Земли и современное человеческое общество.	Практическое занятие №2 Геосферы Земли и современное человеческое общество.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 3. Взаимодействие геосфер Земли.	Практическое занятие № 3 Взаимодействие геосфер Земли.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
2	**Раздел 2. Глобальные геоэкологические проблемы – их оценка и поиск путей решения.**				**8**
	Тема 1. Геоциклы и процессы, наблюдающиеся в геосферах Земли.	Лекция №2 Глобальные геоэкологические проблемы – их оценка и поиск путей решения.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Практическое занятие №4 Геоциклы и процессы, наблюдающиеся в геосферах Земли.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 2. Международные и региональные проекты оценки состояния ландшафтов и природоохранной деятельности.	Практическое занятие №5 Международные и региональные проекты оценки состояния ландшафтов и природоохранной деятельности.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 3. Социально-экономические процессы, влияющие на глобальную геоэкологическую деградацию почв, ландшафтов и геосфер земного шара.	Практическое занятие №6 Социально-экономические процессы, влияющие на глобальную геоэкологическую деградацию почв, ландшафтов и геосфер земного шара.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
3	**Раздел 3. Геоэкологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.**				**8**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия[1]	Кол-во часов
	Тема 1. Строение и экологические функции биосферы.	Лекция №3 Геоэкологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Практическое занятие №7 Строение и экологические функции биосферы.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 2. Классификация ландшафтов. Географические, геохимические и геофизические ландшафты.	Практическое занятие №8 Структура и функционирование экологических систем	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 3. Сравнительная оценка природных движущих сил, специфика процессов трансформации и миграции веществ в ландшафтах.	Лабораторная работа №1 Методы аналитической диагностики ионов ТМ в почвах и почвенных растворах	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
4	**Раздел 4. Геоэкологические проблемы, связанные с оценкой состояния и загрязнения компонентов геосфер Земли.**				**16**
	Тема 1. Глобальные и региональные геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.	Лекция №4 Глобальные и региональные геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха..	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Лабораторная работа №2 Состав газов в атмосфере в связи с парниковым эффектом.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Устный опрос	2
	Тема 2. Геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.	Лекция №5 Геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Лабораторная работа №3 Ионообменные методы очистки природных и сточных вод. Применение ионитов для сорбции ионов.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Защита лабораторной работы	2
	Тема 3. Геоэкологическая проблемы литосферы Земли.	Лекция №6 Геоэкологическая проблемы литосферы Земли.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2;		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия[1]	Кол-во часов
			ОПК-3.3; ОПК-5.1		
		Лабораторная работа №4 Изучение кинетики сорбции водных растворов алифатических карбоновых кислот на активированном угле кондуктометрическим методом	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Защита лабораторной работы	2
	Тема 4. Геоэкологические проблемы педогенеза в агроландшафтах.	Лекция №7 Геоэкологические проблемы педогенеза в агроландшафтах.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Лабораторная работа №5 Геоэкологические стратегии сохранения лесов на планете. Системы природопользования.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Защита лабораторной работы	2
5	**Раздел 5. Природные ресурсы и экологические проблемы природопользования**				**10**
	Тема 1. Основы природообустройства и организация территории в агроландшафтах.	Лекция №8 Природные ресурсы и экологические проблемы природопользования	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Практическое занятие №9 Основы природообустройства и организация территории в агроландшафтах.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Тест	2
		Лабораторная работа №6 Влияние антропогенеза на состояние компонентов биосферы и ландшафтов	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2. Экспериментальное моделирование в геоэкологических исследованиях.	Лабораторная работа №7 Экспериментальное моделирование в геоэкологических исследованиях.	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1		2
		Лабораторная работа №8 Экспериментальное моделирование в геоэкологических исследованиях	ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1	Защита лабораторной работы	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Геоэкология - наука о геосферах Земли: их строении, состоянии, свойствах и взаимодействии с антропогенезом.		
	Тема 1. Тема 1. Цель и задачи курса «Геоэкология». Методы геоэкологии. Географические оболочки Земли	Биосфера и «сфера разума» по В.И. Вернадскому – ноосфера. Взаимовлияние и развитие геосфер Земли. Глубинное строение Земли; роль мантии в функционировании земного шара. Геодинамические процессы и их следствия. Типы ландшафтов Земли и экосистемы. Значение ландшафтных карт для агроэкологии и земледелия. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 2. Геосферы Земли и современное человеческое общество.	Глобальный экологический кризис: динамика, риски, деградация почв, болезни людей, резкое сокращение биоразнообразия. Химическое загрязнение атмосферы, гидросферы, педосферы и литосферы Земли – реальная угроза целостности и безопасности для биосферы. Геоэкологические эндемии (болезни). ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 3. Взаимодействие геосфер Земли.	Энергетические «поля». Функционирование биосферы. Круговорот воды в ландшафтах Земли. Ландшафтные и биоклиматические зоны Земли. Закон географической зональности почв В.В. Докучаева. Биогеохимический круговорот – основа формирования и поддержания безопасности почв. Неравновесный и неустойчивый характер геодинамических и почвенных процессов. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
Раздел 2. Глобальные геоэкологические проблемы – их оценка и поиск путей решения.		
	Тема 1. Геоциклы и процессы, наблюдающиеся в геосферах Земли.	Наводнения, засухи и экологические риски в аграрном секторе экономики России. Пути сохранения био- и генетического разнообразия. Современное геоэкологическое состояние ландшафтов и экосистем. Неустойчивость климата и аномальные явления погоды на территории России. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 2. Международные и региональные проекты оценки состояния ландшафтов и природоохранной деятельности.	Проблемы, связанные с масштабными рубками лесов в тропиках (Бразилия, Африка) и в зоне тайги (Российская Федерация): геоэкологические и социально-экономические последствия. Опустынивание ландшафтов Земли – глобальный геоэкологический процесс. Нативные (естественные) и антропогенные (социально-экономические) факторы, обусловливающие стремительное опустынивание ландшафтов аридных зон земного шара. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 3. Социально-экономические процессы, влияющие на глобальную	Деградация почв и биоты в ландшафтах боевых действий и масштабных учений. Рекультивация

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	геоэкологическую деградацию почв, ландшафтов и геосфер земного шара.	земель. Загрязнение вод органическими веществами, тяжелыми металлами, патогенными бактериями, повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация – отражение геоэкологических процессов в ландшафтах Земли. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
Раздел 3. Геоэкологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.		
	Тема 1. Строение и экологические функции биосферы.	Значение и функции растительности на земном шаре. Фотосинтез и гумусообразование. Педогенез (формирование генетических типов почв) в ландшафтах. Гумусообразование и эволюция состава атмосферы. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 2. Классификация ландшафтов. Географические, геохимические и геофизические ландшафты.	Чтение» геоэкологических и иных специальных карт природы. Геохимические ландшафты. Сопряженные каскадные элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ). Географическая характеристика некоторых типов ландшафтов - саванн, тропических и субтропических лесов, а также лесов умеренного пояса – тайги, лесостепи и других. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 3. Сравнительная оценка природных движущих сил, специфика процессов трансформации и миграции веществ в ландшафтах.	Использование ГИС технологий в агроэкологии (точное земледелие). Геоэкология недропользования. Использование и охрана водных ресурсов России. Законодательная база РФ в области природопользования. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
Раздел 4. Геоэкологические проблемы, связанные с оценкой состояния и загрязнения компонентов геосфер Земли.		
	Тема 1. Глобальные и региональные геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.	Парниковый эффект и смог. Парниковые газы (углекислый газ, метан, водяной пар, хлор- фторуглеводороды) и их воздействие на воздух. Кислотные «дожди» и изменение свойств почвы. Факторы и процессы, влияющие на состояние озонового слоя Земли. Снеговая съемка. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 2. Геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.	Эвтрофикация водоемов – важная геоэкологическая проблема. Последствия эвтрофикации прудов, водохранилищ и озер. Дефицит воды в ландшафтах и управление водными ресурсами. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 3. Геоэкологическая проблемы литосферы Земли.	Глубинное строение Земли. Полезные ископаемые и недра Земли. Природные геологические процессы и их экологическая роль ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 4. Геоэкологические проблемы педогенеза в агроландшафтах.	Типы почв таежных, лесостепных и степных ландшафтов. Гумусообразование и формирование гумусового профиля. Особенности современной

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		деградации почв и почвенного покрова. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
Раздел 5. Геоэкологическое значение биоразнообразия и устойчивости компонентов агроландшафтов.		
	Тема 1. Основы природообустройства и организация территории в агроландшафтах.	Эколого-геохимическая оценка зон загрязнения ландшафтов: источники загрязнения, транзитные среды, депонирующие среды. Построение экологического профиля. Использование картографических материалов при геоэкологическом картировании. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1
	Тема 2. Экспериментальное моделирование в геоэкологических исследованиях.	Технологии сорбционной очистки природной воды для пищевых целей. Использование метода сорбционных лизиметров для диагностики состояния некоторых почвенно-геохимических барьеров и масштаба миграции веществ (элементов питания, ионов кальция и органических соединений) в профилях геохимических ландшафтов. ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Лекция №1 Геоэкология - наука о геосферах Земли: их строении, состоянии, свойствах и взаимодействии с антропогенезом.	Л	Лекция-визуализация
2.	Лекция №2 Глобальные геоэкологические проблемы – их оценка и поиск путей решения.	Л	Лекция-визуализация
3	Лекция №3 Геоэкологические проблемы, связанные с антропогенезом; экологические риски в биосфере и ландшафтах.	Л	Лекция-визуализация
4	Лекция №4 Глобальные и региональные геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха..	Л	Лекция-визуализация
5	Лекция №5 Геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.	Л	Лекция-визуализация
6	Лекция №6 Геоэкологическая проблемы литосферы Земли.	Л	Лекция-визуализация
7	Лекция №7 Геоэкологические проблемы педогенеза в агроландшафтах.	Л	Лекция-визуализация
8	Лекция №8 Природные ресурсы и экологические проблемы природопользования	Л	Лекция-визуализация

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 1. Цель и задачи курса «Геоэкология». Методы геоэкологии. Географические оболочки Земли

1. Ландшафты, антропогенез, техногенез и техносфера.
2. Методы геоэкологических исследований: геологические, геохимические, геофизические, почвенно-экологические.
3. Гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, геоморфологические изыскания в ландшафтах.
4. Геоэкологическое крупномасштабное картирование.
5. Природопользование на различных этапах развития человеческой цивилизации (эпохи): доиндустриальная, индустриальная, постиндустриальная. Компьютерная «революция».

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 2. Геосферы Земли и современное человеческое общество.

1. Этапы геохимической эволюции химических элементов. Естественная эволюция. Естественно-техногенная эволюция. Собственно, техногенный этап.
2. Химические соединения техногенного генезиса.
3. Закономерности функционирования современной техносферы: неустойчивость, динамика, зональность, риски.
4. Современный энергетический кризис и состояние техносферы.
5. Геосферы Земли: строение и функции.
6. Положительное и негативное воздействие антропогенеза на ландшафты.

Примерные вопросы к устному опросу по Тема 3. Взаимодействие геосфер Земли.

1. Понятие о геосферах
2. Основные черты пространственной структуры экосферы
3. Внутреннее значение магнитосферы для Земли
4. Какие экологические функции выполняет атмосфера

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 3. Социально-экономические процессы, влияющие на глобальную геоэкологическую деградацию почв, ландшафтов и геосфер земного шара.

1. Основные загрязнители в энергетике, угольной и газовой промышленности, автотранспорте, сельском хозяйстве.
2. Экономические процессы, влияющие на деградацию почв
3. Экологические факторы, приводящие к экономическим проблемам деградации почв

4. Методы наблюдения и геоэкологического контроля за промышленными выбросами
5. Свалки ТКО как причина деградации почв

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 2. Международные и региональные проекты оценки состояния ландшафтов и природоохранной деятельности.

1. Основные принципы детального и крупномасштабного геоэкологического картирования почв.
2. Условные обозначения, используемые при подготовке легенды почвенно-агрохимической, ландшафтной и экологической карт.

Основные этапы геоэкологического картирования. Рекогносцировка

Примерные вопросы к устному опросу по Тема 1. Строение и экологические функции биосферы.

1. Метод биоиндикации в водных экосистемах.
2. Методы определения тяжелых металлов в растениях
3. Геоэкологический анализ состояния свалок ТБО в МО
4. Геоэкологические функции болот
5. Геоэкологические функции лесов
6. Загрязнение атмосферы, как причины деградация почв.
7. Загрязнение гидросферы и влияние на педосферу
8. Дефицит воды и управление водными ресурсами.
9. С какими процессами связано формирование геохимических барьеров миграции в почвах и ландшафтах?
10. Современные технологии очистки природных вод
11. Экологические функции атмосферы.
12. Экологические функции гидросферы

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 2. Классификация ландшафтов. Географические, геохимические и геофизические ландшафты.

1. Лесной ландшафт, проблема восстановления
2. Болото – как ландшафт и проблемы связанные с ним
3. Агросистема – ландшафт антропогенно измененный
4. Антропогенно загрязненные ландшафты, виды, классификация
5. Городской ландшафт – этапы деградации

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 3. Сравнительная оценка природных движущих сил, специфика процессов трансформации и миграции веществ в ландшафтах.

1.Геоэкологическая оценка почв тайги и лесостепи

2. Применение метода сорбционных лизиметров при исследовании мобильных форм гумусовых соединений

3.Виды хроматографического анализа и его применение в геоэкологических исследованиях

Примерные вопросы к устному опросу по Теме 1. Глобальные и региональные геоэкологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха.

1. Основные виды загрязняющих веществ
2. Парниковый эффект
3. Промышленная пыль – ее влияние на окружающую среду
4. Оксиды и диоксиды азота, как проблема загрязнения почв

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тест для контроля по Разделу 5. Природные ресурсы и экологические проблемы природопользования.

В каком случае при наблюдении за загрязнением почвенного покрова проводят систематических наблюдений в течение определенного промежутка времени:

а) определение современного уровня концентраций химических веществ в почвах

б) выявление пространственного расположения зон загрязнения и установление степени их опасности

в) изучение временной динамики загрязнения почв

г) оценка возможных последствий их загрязнения

1. **Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это:**

а) оценка агроэкологической ситуации

б) оценка возникновения экологического риска

в) оценка последствий страховых обстоятельств

г) оценка возникновения страховых обстоятельств

2. **При какой категории загрязненности почв сельскохозяйственного назначения рекомендуется производить контроль за содержанием токсикантов в растениях – продуктах питания и кормах**

а) I б) II в) III г) IV

3. **Какой показатель вредности характеризует влияние химических веществ на самоочищающуюся способность почвы и микробиоценозы:**

а) транслокационный б) миграционный водный

в) миграционный воздушный г) обще санитарный

5. Какое утверждение не относится к трем критериям, которые необходимо учитывать при оценке различных способов санации почв, загрязнённых тяжелыми металлами:

а) способ должен быть математически выверенным

б) способ должен быть экологически безопасным

в) способ должен быть технологически эффективным

г) способ должен быть экономически рентабельным

6. При помощи какого прибора измеряется электрическая проводимость вещества:

а) рефрактометр б) поляриметр
в) потенциометр г) кондуктометр

7. С использованием какого метода анализа определяют содержание ароматических углеводородов:

а) полярографический б) поляриметрический
в) радиоактивных индикаторов г) вольтамперный

8. Основным критерием уровня загрязнения почвы является:

а) ПДК б) ПДВ в) ПДС г) ОДК

9. Укажите геохимический барьер, влияющий на осаждение металлов:

а) кислотно-щелочной б) механический
в) сульфатный и карбонатный г) окислительно-восстановительный

10. Выберите из списка элемент, слабо подвижный в большинстве сред:

а) Mg б) Fe в) Al г) Cu

11. Выберите, к какому типу геосистем относится следующее определение: «Это участки земной поверхности, где отдельные компоненты и комплексы находятся в тесной связи друг с другом, и которые как единое целое взаимодействуют с соседними участками, космической сферой, человеческим обществом»:

а) интегральная геосистема;
б) природно-техническая геосистема;
в) природная геосистема.

12. Установите соответствие:

1) В.Б. Сочава;	а) теория саморазвития ландшафта;
2) Л.С. Берг;	б) геосистема;
3) С.В. Калесник;	в) геоэкология;
4) Н.А. Солнцев;	г) ландшафт;
	д) геомеры и геохоры;
	е) иерархическое соподчинение систем.

13. Выберите свойство системы, которое проявляется только в результате взаимодействия ее элементов и не характеризует каждый из них в отдельности:

а) эволюция системы; б) целостность;
в) устойчивость; г) изменчивость.

13. Выберите, какое из указанных свойств характеризует понятие «инвариант»:

а) сохранение системы за счет обособления от других систем;
б) сохранение свойств системы при меняющихся условиях среды;
в) иерархическое соподчинение систем;
г) неспособность к развитию.

14. Укажите, какое из указанных свойств обеспечивается за счет преобладания внутренних связей системы над внешними:

а) ее замкнутость и обособленность;
б) целостность и устойчивость;
в) косность и неспособность к развитию
г) саморазвитие и самоуправляемость.

15. Выберите, какой тип связей обеспечивает саморазвитие геосистемы:

а) множества причин;
б) множества следствий;
в) транзитивный;
г) влияния компонента на себя.

16.Укажите, почему подсистема энергообмена в геосистеме называется однонаправленной:

а) энергия поступает только от одного источника;
б) пучок энергии, прошедший через геосистему, не может в ней использоваться повторно;
в) энергия солнечного луча используется только для одного процесса в системе.

17.Укажите, из какого закона экологии вытекает важное следствие практического характера - безотходное производство практически невозможно:

а) закона внутреннего динамического равновесия;
б) закона оптимальности;
в) закона существования природной системы за счет окружающей ее среды;
г) закона соответствия условий среды генетической предопределенности организма.

18. Установите соответствие:

1) планетарный уровень;	а) фация;
2) региональный уровень;	б) Приволжская возвышенность
3) топологический уровень;	в) Уральские горы;
	г) эпигеосфера;
	д) равнинный ландшафт;
	е) Волжский откос;
	ж) бассейн реки Волги.

19. Укажите, какие черты сходства и различия присущи геосистемам и экосистемам.

20. Установите соответствие:

1) континуальность;	а) испарение с поверхности океана;
2) дискретность.	б) Тихий океан;
	в) Волга;
	г) ливневые дожди;
	д) береговая линия;
	е) тропосфера;
	ж) пустыня Сахара.

21. Установите соответствие:

1) устойчивые компоненты геосистемы;	а) литосфера;
2) критические компоненты геосистемы.	б) атмосфера;
	в) гидросфера;
	г) биосфера.

22. Выберите функции, характеризующие биоту как компонент, обеспечивающий стабильность и функционирование природной геосистемы: а) энергетическая; б) ресурсная;
в) средообразующая; г) концентрационная;

д) эстетическая; е) деструктивная;
ж) утилизации отходов.

23. Укажите верный вариант ответа: геосистема — это...

а) оптимально функционирующий территориальный производственный комплекс на небольшой площади;

б) совокупность видов растений и животных на конкретном участке территории;

в) закономерное сочетание взаимосвязанных обменом веществ и энергии компонентов природы, образующих неразрывное единство на определенной территории.

24. Выберите среди перечисленных элементов геосистемы наиболее критические:

а) поток солнечной энергии, горные породы в пределах геосистемы;

б) зональные особенности распределения энергии, рельеф;

в) биота, воздух, вода;

г) почвы, рельеф, территория.

25. Исключите характеристику, не относящуюся к свойствам природных геосистем:

а) открытые;

б) динамичные;

в) антропоцентрические;

г) вероятностные.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Определение, объекты, предмет и задачи геоэкологии.
2. Взаимосвязь геосфер Земли. Недра Земли.
3. Геосферы, природопользование, природные ресурсы, литосфера и коры выветривания, географические и геохимические ландшафты.
4. Ландшафты, антропогенез, техногенез и техносфера.
5. Методы геоэкологических исследований: геологические, геохимические, геофизические, почвенно-экологические.
6. Гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, геоморфологические изыскания в ландшафтах.
7. Геоэкологическое крупномасштабное картирование.
8. Природопользование на различных этапах развития человеческой цивилизации (эпохи): доиндустриальная, индустриальная, постиндустриальная. Компьютерная «революция».
9. Типы ландшафтов России: состояние и эволюция.
10. Этапы геохимической эволюции химических элементов. Естественная эволюция. Естественно-техногенная эволюция. Собственно техногенный этап.
11. Химические соединения техногенного генезиса.
12. Закономерности функционирования современной техносферы: неустойчивость, динамика, зональность, риски.
13. Современный энергетический кризис и состояние техносферы.
14. Геосферы Земли: строение и функции.

15. Положительное и негативное воздействие антропогенеза на ландшафты.
16. Классификация и функционирование аграрных ландшафтов.
17. Прямое и косвенное антропогенные воздействия на ландшафты.
18. Основные загрязнители в энергетике, угольной и газовой промышленности, автотранспорте, сельском хозяйстве.
19. Экологические функции океанов и морей. Течение Эль-Ниньо.
20. Нормирование антропогенных воздействий.
21. Предельная допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества: санитарно-гигиенический индекс. Геоэкологические недостатки ПДК.
22. Антропогенное влияние на круговорот вещества и энергии.
23. Миграция техногенных веществ в почвах и речных водах.
24. Картографические материалы, используемые при геоэкологическом картировании ландшафтов.
25. Основные принципы ландшафтного дешифрирования карт.
26. Построение ландшафтного профиля.
27. Методика построения гипсометрического и геоморфологического профилей для целей геоэкологии.
28. Основные принципы детального и крупномасштабного геоэкологического картирования почв.
29. Условные обозначения, используемые при подготовке легенды почвенно-агрохимической, ландшафтной и экологической карт.
30. Основные этапы геоэкологического картирования. Рекогносцировка.
31. Характеристика опорных, основных, картировочных, специальных и точек наблюдений при ландшафтной съемке.
32. Параметры оценки наземного растительного покрова. Метод экологических шкал.
33. Типы почвенно-геохимических барьеров в ландшафтах таежной зоны.
34. Методы оценки комплексных почвенно-геохимических барьеров: градиент барьера миграции.
35. Метод расчета времени обновления конституционных форм гумуса в дерново-подзолистой почве (использовать сведения о методе сорбционных лизиметров, а также собственные данные для расчета соответствующих величин).
36. Метод расчета параметра «интенсивность водной миграции химического элемента».
37. Стационарный метод исследования почв и фаций в геоэкологии: теория и практика.
38. Геосферы Земли и их эволюция. Вулканизм и землетрясения.
39. Характеристика «бесплощадных» геоэкологических методов исследования фаций.
40. Методы полигонов, трансект, укосов и фитомеров.
41. Дистанционные методы зондирования почвенного покрова и ландшафтов Земли.
42. Критерии оценки БИКа: зольность растений, биомасса, структура биомассы и т.д.
43. Экологические функции атмосферы; озоновые «дыры».

44. Методы оценки интенсивности трансформации в почве растительных остатков.
45. Экологические функции гидросферы.
46. Экологические функции литосферы.
47. Что такое период и скорость биогенного круговорота веществ?
48. Метод расчета коэффициента накопления ($k_{нак}$) и показателя круговорота ($П_к$).
49. Метод биоиндикации в таежных экосистемах.
50. Экологические функции почв и почвенного покрова.
51. Глубинное строение Земли; роль мантии.
52. Геодинамические процессы.
53. Метод сорбционных лизиметров: конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки.
54. Характеристика основных видов сорбентов, используемых в сорбционных лизиметрах.
55. Этапы подготовки сорбционных лизиметров к полевым опытам и методика их установки в профиль почвы.
56. Методы диагностики сорбированных поглотителями веществ и расчет параметров водной миграции химических элементов.
57. Приведите пример расчета величины масштаба миграции $C_{орг}$ ВОВ в подзолистой почве: сорбент – активированный уголь.
58. Метод расчета ориентировочной массы мигранта из почвенного горизонта.
59. Метод оценки средней линейной скорости мигранта в почвенном горизонте.
60. Концепция «абиогенного поля» миграции веществ в ландшафте.
61. Методология изучения абиогенных потоков веществ в почвенном покрове.
62. Метод расчета коэффициента интенсивности водной миграции химического элемента в ландшафте.
63. Водобалансовые типы лизиметров: конструкции, принцип действия, достоинства и недостатки.
64. Метод учета эвапотранспирации воды в экосистеме.
65. Назовите основные химические компоненты, определяющие состав и свойства лизиметрических вод тайги и степей.
66. Методология подготовки и стадии диагностики веществ лизиметрических вод, полученных с помощью «плоских» лизиметров.
67. Методы выделения групп веществ, различающихся по агрегатному состоянию и формам миграции - тонкодисперсные взвеси, коллоиды, ионы и молекулы сложных химических соединений.
68. Какие реагенты широко используются для экстракции, например тяжелых металлов, из лизиметрических вод?
69. Какие методы следует использовать при оценке форм миграции химических элементов в таежных ландшафтах?
70. Экологические функции низкомолекулярных органических кислот в таежных экосистемах.

71. Унификация методов моделирования в ландшафтах.
72. Математическое моделирование процесса трансформации растительного опада в почвах.
73. Методы изучения продуктов деградации почв агроландшафтов.
74. Могут ли оказывать негативное воздействие на гумусовые вещества почвы водные растворы минеральных удобрений (являющихся электролитами).
75. Назовите основные критерии диагностики гумусового состояния почв.
76. Методы диагностики коэффициентов гумификации и минерализации (биодеградации) органических веществ растительных остатков в почве.
77. Методы расчета и физический смысл коэффициента гумификации.
78. Экологическое значение процесса минерализации компонентов ВОВ для таежной биоты.
79. Объясните, каким методом можно оценить и рассчитать абсолютный масштаб миграции ВОВ с кислотными свойствами в подзолистых почвах тайги?
80. Охарактеризуйте основные гипотезы формирования молекулярных структур гумусовых соединений почв.
81. Какую роль играют процессы гумусообразования в почвах таежной зоны при трансформации продуктов антропогенеза - пыли, сажи, аэрозолей?
82. Аналитические методы оценки мигрантов и формы миграции веществ в ландшафтах.
83. Методы определения микроэлементов.
84. Методы определения тяжелых металлов.
85. Какую роль играют почвенно-геохимические барьеры в функционировании почв и ландшафтов?
86. Загрязнение педосферы. Причины деградация почв.
87. Дефицит воды и управление водными ресурсами.
88. С какими процессами связано формирование геохимических барьеров миграции в почвах и ландшафтах?
89. Современные технологии очистки природных вод
90. Геоэкологический анализ состояния свалок ТБО в МО
91. Геоэкологические функции болот
92. Геоэкологические функции лесов

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высо-

	ком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490884
2. Стурман, В. И. Геоэкология : учебное пособие для вузов / В. И. Стурман. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44340-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/223445
3. Экология. Основы геоэкологии : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский ; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487969

7.2 Дополнительная литература

1. Геоэкология : учебное пособие / составители Т. В. Воропаева, М. В. Лаевская. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 242 с. — ISBN 978-5-9293-2558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173687Агроэкология. Методология, технология, экономика. Учебник. /Под ред. В.А. Черникова. М.: Колос. 2004. - 400 с.
2. Стурман, В. И. Геоэкология : учебное пособие для вузов / В. И. Стурман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-6476-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147340

3. Суздалева, А. Л. Экология с основами геоэкологии : учебное пособие / А. Л. Суздалева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-2844-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179191
4. Экогеохимия : направление "Агрохимия и агропочвоведение" профиль "Агроэкология" / И. М. Яшин [и др.] ; ред. И. М. Яшин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Кафедра экологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 210 с.
5. Экология. Основы геоэкологии : учебник для среднего профессионального образования / Н. К. Андросова, А. Г. Милютин, И. С. Калинин, А. К. Порцевский ; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 542 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8819-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507798
6. Яшин, Иван Михайлович. Опыт применения хроматографии в почвоведении и экологии : монография / И. М. Яшин, В. А. Черников ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Кафедра экологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. - 240 с.
7. Яшин, Иван Михайлович. Практикум по геоэкологии: для бакалавров, обучающихся по направлению "Экология и природопользование", профиль Экология / И. М. Яшин, И. С. Прохоров, И. И. Васенев; ред. И. М. Яшин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Кафедра экологии. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 118 с.

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Геоэкология»

1. http://www.issep.rssi.ru (открытый доступ)
2. http://www.nature.ru (открытый доступ)
3. http://www.sciencemag.org (открытый доступ)
4. http://www.biodat.ru (открытый доступ)
5. http://www.moseco.ru (открытый доступ)
6. http://www.informeco.ru (открытый доступ)
7. http://www.sci.aha.ru (открытый доступ)
8. http://www.zin.ru/BioDiv/index.html (открытый доступ)
9. http://www.seu.ru (открытый доступ)
10. http://www.ecoportal.ru (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Корпус 29 ауд.203	1. Островных столов 6 шт. 2. Пристенных столов 5 шт. 3. Стульев 32 шт. 4. Стационарный проектор, ноутбук. Кол-во мест (максимально) 24 (32)
Корпус 29 ауд. 207	Учебная лаборатория. 1. Столы 1 шт. 2. Стулья 15 шт. 3. Лавки 14 шт. 4. Лабораторное оборудование. Кол-во мест (максимально) 20 (22)
Корпус 29 ауд. 212	1. Столы 15 шт. 2. Стулья 29 шт. 3. ПК 14 шт. Кол-во мест (максимально) 14 (28)
Корпус 29 ауд. 214	Компьютерный класс 1. Моноблоков 12 шт. 2. Столы компьютерные 13 шт 3. Стулья 25 шт. Кол-во мест (максимально) 12 (24)
Читальный зал (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова)	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант
Комната для самоподготовки в общежитии	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Переход к многоступенчатой системе высшего образования предполагает увеличение количества часов, отведенных на самостоятельную работу. Следовательно, учащиеся, владеющие навыками организации самостоятельной работы над учебным материалом, имеют несомненное преимущество. Учебную работу студента высшего учебного заведения можно разделить на две части: аудиторную (лекция, семинар, практическое занятие, экзамен) и самостоятельная работу. Самостоятельная работа представляет собой особо организованный вид учебной деятельности, который должен отвечать определенным требованиям. Самостоятельная работа студента предполагает опору на знания, полученные во время аудиторных занятий, прежде всего лекций. Следовательно, каждый студент должен уметь конспектировать устную речь.

После каждой лекции следует перечитать конспект, исправить возможные ошибки, расшифровать вынужденные сокращения и т.д. Затем необходимо самостоятельно проработать теоретические материалы по теме лекции, взятые из учебников, учебных пособий, словарей и справочников, энциклопедий и т.п. Обязательно сравните собранную информацию с лекционным конспектом, допишите необходимые сведения, выделите опорные пункты, сделайте требуемые подчеркивания.

Особое внимание следует уделять терминам. Важно понимать, что во многих терминологических системах традиционно встречаются многозначные термины. Все термины и понятия, семантика которых недостаточно ясна учащемуся, он должен проверять с помощью энциклопедий, словарей и справочников и выписывать толкование в тетрадь. Студенту необходимо помнить, что от владения специальной терминологией - знания термина и успешного оперирования им - часто зависит успех, как в учебной, так и в профессиональной сфере. Учащемуся рекомендуется составить и непрерывно пополнять свой собственный словарь терминов, общеупотребительной научной лексики, сокращений, аббревиатур.

Необходимо помнить, что при подготовке к экзамену следует использовать, прежде всего, конспекты лекций. Они более детальны, в краткой форме содержат современную и оперативную информацию по геоэкологии. Однако опора только на лекционный материал недостаточна. Важно использовать и учебную литературу по геоэкологии. Для полного освещения проблем геоэкологии рекомендуется использовать два-три учебных пособия: каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Сопоставление разных подходов к научным проблемам, сравнение изложенной теоретической информации, позволяют более основательно усвоить учебный курс геоэкологии. При освоении данного курса бакалавры могут воспользоваться библиотекой РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, которая в полной мере обеспечена соответствующей учебной литературой и содержит электронный каталог книг.

С экзаменационными вопросами рекомендуем ознакомиться в самом начале изучения дисциплины; это позволит бакалаврам в течение семестра эффективно организовать самостоятельную работу, улучшить свои конспекты и сосредоточиться на тех проблемах, которые выделены как самые важные.

Отметим, что цель курса «Геоэкология» – это не только освоение студентами методов геоэкологических исследований наземных ландшафтов, но и познание многообразных природных (в частности, геоэкологических и почвенно-геохимических) процессов, обусловливающих масштаб и формы миграции веществ (средств химизации, антропогенеза и мелиорации) в агроландшафтах, а также тяжелых металлов, компонентов нефтепродуктов, гербицидов.

При изучении масштабных почвенно-геоэкологических процессов важно рационально применять системный подход: эффективно совмещать методы лабораторных и полевых исследований; достаточно полно исследовать сам объект (парцеллы, фации, почвы, природные воды, растительные ассоциации, почвообразующие породы): понимать их генетические особенности, сопряжение в ландшафте с близлежащими экосистемами, знать своеобразие динамики и эволюции; уметь прогнозировать развитие экологической ситуации. При этом ее полная оценка опирается на информацию, полученную при геоэкологическом картировании. Анализ отдельных образцов почв, пространственно не закрепленных на ландшафтно-экологической карте, дает, как правило, начальную - ориентировочную оценку экологической ситуации.

11.Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан по предварительной договоренности с преподавателем ответить на вопросы по пропущенной лекции или по ПЗ, дополнительно отвечая на вопросы преподавателя по тематике, обязаны отработать лабораторную работу в установленные сроки.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина «Геоэкология» позволит студентам расширить профессиональные знания и подготовит их к грамотному анализу данных и их интерпретации. Процесс обучения предполагает сочетание аудиторной и самостоятельной работы, поскольку именно дополнение аудиторной работы самостоятельной деятельностью студентов способствует развитию самостоятельности и творческой активности как при овладении, так и практическом использовании полученных знаний.

Формы обучения по темам дисциплины «Геоэкология» дифференцированы по трудности усвоения учебного материала и продолжительности выполнения заданий. Преподавателю необходимо самому хорошо осмыслить практические и лабораторные занятия, а затем постепенно (и по этапам) излагать студентам, обозначив актуальность, новизну и научно-практическое значение таких учебных геоэкологических разделов курса. Важное место отводится научной оценке современной экологической ситуации в конкретном административном районе Подмосковья (или иного региона – по заданию преподавателя.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

Программу разработали:

Таллер Е.Б., к.с-х-н., доцент «__» _____ 2026 г.

Габечая В.В., к.б.н. ст. преподаватель «__» _____ 2026 г.

Серёгин И.А., ассистент «__» _____ 2026 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.24 «Геоэкология»
ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование
Направленность «Экологический мониторинг и агроэкология»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Белопуховым Сергеем Леонидовичем, д. с-х н., к.х.н., профессором кафедры химии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.24 «Геоэкология» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование, направленность «Экологический мониторинг и агроэкология» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчики – Таллер Е.Б., к. с-х н., доцент кафедры экологии, Габечая В.В. к.б.н., ст. преподаватель, Серёгин И.А., ассистент)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Геоэкология» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к базовой части обязательных дисциплин учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – Экология и природопользование

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Геоэкология» закреплено 6 компетенций. Дисциплина «Геоэкология» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.

5. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Геоэкология» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Геоэкология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Геоэкология» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 – Экология и природопользование

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1. О. ФГОС ВО направления 05.03.06 – Экология и природопользование.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 10 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – Экология и природопользование.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Геоэкология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Геоэкология».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Геоэкология» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование, направленность «Экологический мониторинг и агроэкология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная

Таллером Евгением Борисовичем, к. с-х н., доцентом кафедры экологии; Габечей В.В. к.б.н., ст. преподавателем, Серёгиным И.А., ассистентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Белопухов Сергей Леонидович, д. с-х .н., к.х.н., профессор кафедры химии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» _____ «04» 05 2026 г.