



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра – лесоводства и лесных культур

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«___» _____ 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Геохимия окружающей среды»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель:

К.Т.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Иванов Борис Литта

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «10» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

К.С. - Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Петрова Гузель Анисовна

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

Профессор, д.с.-х.н.,

профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Сабиров Айрат Мансурович

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор (декан)

Иванов Борис Литта

Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета №8 от «15» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Геохимия окружающей среды»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Решает задачи в профессиональной деятельности с применением теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Знать: специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования Уметь: использовать теоретические знания в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.) Владеть: современными методами научных геохимических изысканий, методиками проведения гидрохимического анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-2.2. Решает задачи в профессиональной деятельности с применением теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде	Знать: специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования	Не знает специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования	Не в полном объеме знает специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования	Знает с некоторыми пробелами специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования	Знает в полном объеме специфику геохимических исследований; эколого-геохимического нормирования и мониторинга для решения задач в области экологии и природопользования
	Уметь: использовать теоретические знания в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.)	Не умеет использовать теоретические знания в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.)	В целом успешно, но не систематически умеет пользоваться теоретическими знаниями в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.)	В целом успешно, но с отдельными пробелами использует теоретические знания в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.)	Успешно умеет пользоваться теоретическими знаниями в решении задач в области экологии и природопользовании (анализ, мониторинг, оценка экологического состояния изучаемого объекта и др.)
	Владеть: современными методами научных геохимических изысканий, методиками проведения гидрохимического анализа и полевых	Не владеет: современными методами научных геохимических изысканий, методиками проведения гидрохимического	В целом успешное, но не систематическое владение современными методами научных геохимических изысканий, методиками	В целом успешно, но с отдельными пробелами владеет современными методами научных геохимических изысканий, методиками	Успешно и систематически владеет современными методами научных геохимических изысканий, методиками проведения

	гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования	анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования	проведения гидрохимического анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования	проведения гидрохимического анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования	гидрохимического анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования
--	---	---	---	---	--

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Типовые контрольные задания

ОПК-2.2. решает задачи в профессиональной деятельности с применением теоретических основ экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде

Задания закрытого типа:

1. Укажите основные объекты изучения Химии окружающей среды:

- а) биогенное вещество;
- б) атмосфера;
- в) литосфера;
- г) гидросфера;
- д) популяция;

2. Выберите неверную трактовку понятия «Ноосфера»:

- а) «разумная» оболочка Земли;

- б) оболочка Земли, в которой разумная человеческая деятельность стала крупнейшим фактором развития на планете;
- в) область жизни человечества;
- г) этап развития биосферы, связанный с возникновением и становлением цивилизованного человечества.

3. В каком из пунктов дано понятие «живое вещество»?

- а) мертвая органика, все формы детрита;
- б) совокупность всех живых организмов: микроорганизмы, растения и животные, их активная биомасса;
- в) горные породы, включая часть ископаемого топлива;
- г) смесь живых организмов и биогенных веществ.

4. Отметьте, что относится к функциям живого вещества:

- а) энергетическая;
- б) концентрационная;
- в) деструктивная;
- г) средообразующая;
- д) транспортная.

5. В чем заключается «газовая функция» живого вещества в биосфере?

- а) обмен кислородом и углекислым газом с окружающей средой, контроль концентрации O_2 и CO_2 в атмосфере;
- б) сохранение чистой газовой оболочки Земли за счет поглощения антропогенных газовых выбросов;
- в) выделение веществ, составляющих атмосферу Земли.

6. Какова роль живых организмов на Земле по учению В.И. Вернадского?

- а) никакой роли на Земле не играют;
- б) эволюционируют независимо друг от друга и окружающей среды;
- в) осуществляют биогенный ток элементов;
- г) являются производителями живого вещества на планете.

7. Укажите определение биогенного вещества:

- а) микроорганизмы, растения и животные;
- б) совокупность всех живых организмов, их активная биомасса;
- в) мертвая органика, все формы детрита, а также биогенные горные породы, включая часть ископаемого топлива;
- г) смесь живого вещества и мертвого вещества с минеральными породами.

8. Каковы основные источники антропогенного загрязнения атмосферы?

- а) Промышленные выбросы
- б) Транспортные выбросы
- в) Домашние выбросы
- г) Все вышеперечисленные

9. Какое химическое соединение является основным компонентом кислотных дождей?

- а) Диоксид серы (SO_2)
- б) Диоксид углерода (CO_2)
- в) Диоксид азота (NO_2)
- г) Хлорофторуглероды (CFC)

10. Какие природные процессы могут привести к увеличению содержания металлов в почве?

- а) Эрозия почвы
- б) Вулканическая деятельность
- в) Эволюция органических веществ
- г) Все вышеперечисленные

11. Какие ионы могут вызвать щелочной реакцию почвы?

- а) H^+
- б) OH^-
- в) NH_4^+
- г) NO_3^-

12. Какие факторы влияют на скорость образования озона в стратосфере?

- а) Влияние солнечного излучения
- б) Наличие азотных соединений
- в) Уровень фотохимического загрязнения
- г) Все вышеперечисленные

13. Какие факторы могут способствовать образованию смога?

- а) Высокая концентрация атмосферных частиц
- б) Низкая скорость ветра
- в) Низкая влажность воздуха
- г) Все вышеперечисленные

14. Какие из перечисленных металлов относятся к тяжелым металлам?

- а) Железо (Fe)
- б) Медь (Cu)
- в) Свинец (Pb)
- г) Алюминий (Al)

15. Какие факторы могут влиять на растворимость металлов в воде?

- а) pH
- б) Температура
- в) Наличие комплексообразователей
- г) Все вышеперечисленные

16. Какие химические процессы могут приводить к образованию кислотных озер?

- а) Растворение SO_2 в воде
- б) Реакция окисления аммония
- в) Растворение CO_2 в воде
- г) Все вышеперечисленные

17. Какой процент атмосферного CO_2 может быть поглощен океаном?

- а) 20%
- б) 40%
- в) 60%
- г) 80%

18. Какие факторы могут влиять на скорость вымывания питательных веществ из почвы в водные экосистемы?

- а) Интенсивность осадков

- б) Использование удобрений
- в) Проницаемость почвы
- г) Все вышеперечисленные

19. Какие из перечисленных газов относятся к парниковым газам?

- а) Азот (N_2)
- б) Кислород (O_2)
- в) Метан (CH_4)
- г) Водяной пар (H_2O)

20. Какие виды руд являются источниками образования кислотных рудников?

- а) Серная руда
- б) Железная руда
- в) Медная руда
- г) Все вышеперечисленные

21. Какой процент загрязнений в водоеме может быть поглощен растениями и водорослями?

- а) 10%
- б) 30%
- в) 50%
- г) 70%

22. Какие факторы могут влиять на процесс аэрации почвы?

- а) Влажность почвы
- б) Температура почвы
- в) Содержание органических веществ
- г) Все вышеперечисленные

23. Какие металлы могут накапливаться в тканях растений и оказывать токсическое воздействие на животных и человека?

- а) Свинец (Pb)
- б) Медь (Cu)
- в) Кадмий (Cd)
- г) Все вышеперечисленные

Задания открытого типа:

1. Дайте определение понятия «биосфера».
2. Каковы соотношения биогеохимии с геохимией, биологией и почвоведением?
3. Охарактеризуйте основные этапы развития научных взглядов на цикличность миграции вещества под воздействием проявлений жизни.
4. В каких отраслях народного хозяйства используются результаты биогеохимических исследований?
5. Какие существуют виды расчета состава живых организмов?
6. Укажите главные особенности состава живого вещества Земли. Какие группы организмов определяют основные черты состава живого вещества планеты?
7. Кем предложен и как определяется биологический параметр, характеризующий интенсивность биологического поглощения элементов?

3.2. Типовые вопросы

1. Какие основные факторы влияют на химический состав атмосферы Земли?
2. Какие процессы приводят к формированию кислотных дождей?

3. Какие металлы чаще всего обнаруживаются в почвах как следствие антропогенного загрязнения?
4. Какие химические реакции происходят в результате действия атмосферных факторов на поверхность горных пород?
5. Какие факторы влияют на скорость проникновения загрязняющих веществ в грунтовые воды?
6. Какие методы используются для оценки степени загрязнения почвы тяжелыми металлами?
7. Какие геохимические процессы происходят в почвах в результате вымывания катионов и анионов?
8. Какие основные типы горных пород воздействуют на качество почвы и воды?
9. Какие ионы обычно являются основными компонентами агрессивных водных растворов?
10. Какие факторы влияют на процессы минерализации воды?
11. Какие процессы способствуют образованию солевых отложений в почвах?
12. Какие химические элементы чаще всего ассоциируются с загрязнением водных ресурсов?
13. Какие методы используются для мониторинга загрязнения атмосферы?
14. Какие виды газовых выбросов чаще всего вызывают парниковый эффект?
15. Какие элементы играют ключевую роль в процессах геохимического цикла углерода?
16. Какие факторы могут повысить уровень токсичности загрязненных водных растворов?
17. Какие процессы лежат в основе формирования озонового слоя атмосферы?
18. Какие механизмы ответственны за образование кислотных озер?
19. Какие методы используются для определения содержания тяжелых металлов в воде?
20. Какие ионы обычно формируют основание, воздействующее на pH почвы?
21. Какие механизмы могут способствовать миграции загрязняющих веществ в грунтовых водах?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов. Для получения соответствующей оценки на зачёте по курсу используется накопительная система балльнорейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачёте.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Экзамен может производиться и по билетам с вопросами.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).