


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологической геологии



/И.И. Косинова/
расшифровка подписи
18.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Нитратное загрязнение подземных вод

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.01 «Геология»
- 2. Профиль подготовки:** экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологической геологии
- 6. Составители программы:** Белозеров Денис Александрович, к.г.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол №5 от 15.04.2022
- 8. Учебный год:** 2023 - 2024 **Семестр(ы):** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- подготовка бакалавров, компетентных в вопросах оценки нитратного загрязнения подземных вод, методах локализации загрязнения и очистки подземных вод..

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучаемых представлений о формах нахождения, миграции, источниках и путях поступления нитратов в природные воды;
- получение обучаемыми знаний об экологических последствиях нитратного загрязнения;
- приобретение обучаемыми практических навыков обоснования методов локализации нитратного загрязнения и методов очистки питьевых вод от нитратов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, дисциплина по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений; 2 курс, 4 сессия. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам – Химия, Физика, Математика, Общая геология, Минералогия с основами кристаллографии. Дисциплина является предшествующей для дисциплин – методология и методы эколого-геологических исследований, эколого-геологическое ресурсоведение, экологическая геодинамика, экологическая геохимия, экологическая геофизика, лицензирование недропользования, экологическая безопасность эксплуатации водно-ресурсных систем, современные методы обращения с отходами, экологическая экспертиза, экологический менеджмент недропользования, экологическая безопасность горно-перерабатывающей деятельности, экспресс методы полевых эколого-геологических исследований.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить эколого-геологические наблюдения на современном оборудовании, выполнять их; осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы эколого-геологического содержания	ПК – 1.1	Осуществляет эколого-геологические исследования на современном оборудовании	Знать: способы осуществления эколого-геологических исследований на современном оборудовании Уметь: осуществлять эколого-геологические исследования на современном оборудовании. Владеть: методами осуществления эколого-геологических исследований на современном оборудовании.
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку	ПК – 2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Знать: способы определения источников и последствий выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду Уметь: определять источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды Владеть: методами определения источников и последствий выбросов и сбросов для

	предложений по предупреждению негативных последствий деятельности			окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности	ПК – 2.2	Разрабатывает предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности	Знать: принципы предупреждения негативных последствий деятельности Уметь: разрабатывать предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности Владеть: методами разработки предложений и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности
ПК-3	Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства	ПК – 3.1	Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды	Знать: принципы формирования прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды Уметь: составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды Владеть: методами формирования прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 /108

Форма промежуточной аттестации - экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 4
Аудиторные занятия	52	52
в том числе:	лекции	26
	Практические	
	лабораторные	26
Самостоятельная работа	20	20
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)	36	36
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Химические свойства соединений азота.	Соли азотной кислоты. Химический потенциал соединения. Влияние окислительно-восстановительных условий на формы нахождения в водном растворе азота. Круговорот азота. Растворимость нитратов. Азотфиксация. Аммонификация и нитрификация почвенных растворов. Токсикологическая характеристика нитратов. Предельно-допустимые концентрации. Смертельная доза. Образование метгемоглобина в крови человека.	Нитратное загрязнение подземных вод
1.2	Нитраты как компонент природных вод.	Содержание нитратов в природных водах. Миграция азота через почвенный слой. Расчет параметров миграции. Движение нитратов в ненасыщенной, насыщенной зонах. Влияние термодинамических условий на миграцию нитратов. Зависимость концентрации нитратов в природных водах от минерализации.	Нитратное загрязнение подземных вод
1.3	Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	Самоочищение гидросферы. Биологическое потребление нитратов. Деятельность бактерий-денитрификаторов. Ликвидация области загрязнения откачкой загрязненных вод. Локализация области загрязнения путем создания гидравлической завесы. Типы фильтров для очистки питьевой воды. Характеристика эффективности применения бытовых фильтров.	Нитратное загрязнение подземных вод
2. Лабораторные занятия			
2.1	Химические свойства соединений азота.	Определение концентрации соединений азота в пробах воды. Определение взаимосвязи окислительно-восстановительных условий и формы нахождения в водном растворе азота.	Нитратное загрязнение подземных вод
2.2	Нитраты как компонент природных вод.	Расчет параметров миграции соединений азота. Влияние термодинамических условий на миграцию нитратов. Определение зависимости концентрации нитратов от минерализации, общей жесткости.	Нитратное загрязнение подземных вод
2.3	Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	Определение концентрации соединений азота в пробах воды после фильтрации через угольный фильтр. Определение концентрации соединений азота в пробах воды после фильтрации через мембранный фильтр.	Нитратное загрязнение подземных вод

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.1	Химические свойства соединений азота.	8	-	-	2	8
1.2	Нитраты как компонент природных вод.	10	-	-	4	12
1.3	Нейтрализация нитратного загрязнения	8	-	-	4	8

	питьевых вод.					
2.1	Химические свойства соединений азота.	-	-	8	2	8
2.2	Нитраты как компонент природных вод.	-	-	10	4	8
2.3	Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	-	-	8	4	12

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Для данной дисциплины имеется электронный курс, где размещены презентации, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, задания для текущей аттестации.

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта</i>	Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
<i>Лабораторные занятия</i>	Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Лабораторные занятия могут быть направлены на выполнение практических заданий и работ по темам, изученным в рамках лекционных курсов. • При подготовке к <u>лабораторным занятиям</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе». При выполнении практической работы, как правило, необходимы следующие операции: 1) вычисление необходимых параметров; 2) анализ, обработка данных и обобщение результатов; 3) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.
<i>Собеседования</i>	Собеседования предполагают разбор учебного материала, который изучен на лекционных и лабораторных занятиях. Отсюда основная цель собеседований – выявление разделов не усвоенных студентами. Вместе с тем на собеседованиях преподаватель может оценить знания обучающихся уровень самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. Вопросы для собеседования заранее озвучиваются преподавателем. В случае выявления недостаточности знаний по конкретной теме, обучающийся самостоятельно может восполнить имеющиеся недочеты.
<i>Подготовка к текущей аттестации</i>	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей

	<p>аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.</p>
<p><i>Самостоятельная работа обучающегося</i></p>	<p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы</p>
<p><i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i></p>	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p>

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Решетняк, О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров ; Южный федеральный университет, Институт наук о Земле. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 135 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500005
2	Никаноров, А. М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии : учебное пособие / А. М. Никаноров ; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гидрохимический институт, Российская Академия Наук и др. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 572 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461989

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Панов В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению "Защита окружающей среды" / В.П. Панов, Ю.А. Нифонтов, А.В. Панин ; под ред. В.П. Панова. — М. : Academia, 2008. — 313 с.
4	Кирюхин, Владимир Андреевич. Прикладная гидрогеохимия : [учебное пособие по дисциплине СД.08 "Гидрогеохимия" для студ. вузов, обуч. по специальности 130302 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" направления подготовки дипломир. специалистов 130300 "Приклад. геология"] / В.А. Кирюхин ; С.-Петербург. гос. горн. ун-т. — СПб., 2011. — 230 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.227-229.
5	Королев В.А. Очистка грунтов от загрязнений. – М., МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001, - 365 с.
6	Соколов, О. А. Нитраты в окружающей среде / О.А. Соколов, В.М. Семенов, В.А. Агаев ; АН СССР. Науч. центр биологич. исслед. и др. — Пущино, 1990. — 316,[1] с.
7	Смирнова, А. Я. Экология подземных вод бассейна Верхнего Дона / А.Я. Смирнова, А.И. Бородин ; Воронеж. гос. ун-т, Рос. экол. акад., Воронеж. отд-ние [и др.] — Воронеж, 2003. — 179 с.
8	Соколов, О. А. Все о нитратах / О.А. Соколов. — М. : Знание, 1992. — 54,[2] с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
9	ЗНБ Воронежского государственного университета https://lib.vsu.ru
10	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
11	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
12	Электронный курс «Литология» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3277
13	Электронный петрографический справочник-определитель магматических, метаморфических и осадочных горных пород https://vsegei.ru/ru/info/sprav/petro/index.php
14	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
15	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm
16	Проект (база материалов по литологии) Научного совета по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых ОНЗ РАН http://lithology.ru/
17	Кроссплатформенный сервис графического дизайна https://www.canva.com/
18	Конструктор сайтов https://sites.google.com/
19	Некоммерческий проект «Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья» https://webmineral.ru/
20	Google-документы https://docs.google.com/
21	Конструктор кроссвордов https://cross.highcat.org/

22	Виртуальная лаборатория Опорного Тюменского индустриального университета	https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171
----	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Методические рекомендации для практических и лабораторных работ по курсу «экология», профиль «Экологическая геология». / М.Г. Воробьева, В.М. Умывакин, Д.А. Белозеров – Воронеж.гос. ун-т; – Электрон. текстовые дан. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2015 .– Электронная версия .– Загл. с тит. экрана .– Свободный доступ из интрасети ВГУ .– Текстовый файл .– Windows 2000; Adobe Acrobat Reader.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): индивидуальные компьютеры, специализированная мебель.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.1	Химические свойства соединений азота.	ПК-1	ПК – 1.1	Комплект вопросов для собеседования № 1.
1.2	Нитраты как компонент природных вод.	ПК-2	ПК – 2.1, ПК – 2.2	Комплект вопросов для собеседования № 2
1.3	Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК – 1.1, ПК – 2.2, ПК – 3.1	Комплект вопросов для собеседования № 2
2.1	Химические свойства соединений азота.	ПК-1	ПК – 1.1	Перечень лабораторных заданий 1
2.2	Нитраты как компонент природных вод.	ПК-2	ПК – 2.1, ПК – 2.2	Перечень лабораторных заданий 2
2.3	Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК – 1.1, ПК – 2.2, ПК – 3.1	Перечень лабораторных заданий 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Промышленная экология» предусмотрена одна текущая аттестация, которая состоит из нескольких частей и растянута во времени. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторные работы

Комплект лабораторных работ

Перечень лабораторных заданий 1

1. Определение концентрации соединений азота в пробах воды.
2. Определение взаимосвязи окислительно-восстановительных условий и формы нахождения в водном растворе азота.

Перечень лабораторных заданий 2

3. Расчет параметров миграции соединений азота.
4. Влияние термодинамических условий на миграцию нитратов.
5. Определение зависимости концентрации нитратов от минерализации, общей жестко-сти.

Перечень лабораторных заданий 3

6. Определение концентрации соединений азота в пробах воды после фильтрации через угольный фильтр.
7. Определение концентрации соединений азота в пробах воды после фильтрации через мембранный фильтр.

Для оценивания результатов практических работ используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полном объеме выполнил задание: владеет теоретическими основами по теме задания.	<i>Отлично</i>
Обучающийся выполнил задание: владеет теоретическими основами по теме задания, дает ответы на дополнительные вопросы, но допускает незначительные ошибки при решении практических задач.	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами по теме задания, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практических задач	<i>Не удовлетворительно</i>

Перечень вопросов для собеседования

Комплект вопросов для собеседования № 1.

1. Соли азотной кислоты.
2. Химический потенциал соединения.
3. Влияние окислительно-восстановительных условий на формы нахождения в водном растворе азота.
4. Круговорот азота.
5. Растворимость нитратов.
6. Азотфиксация.
7. Аммонификация и нитрификация почвенных растворов.
8. Токсикологическая характеристика нитратов.
9. Предельно-допустимые концентрации.
10. Смертельная доза.
11. Образование метгемоглобина в крови человека.
12. Содержание нитратов в природных водах.
13. Миграция азота через почвенный слой.

Комплект вопросов для собеседования № 2.

14. Расчет параметров миграции.
15. Движение нитратов в ненасыщенной, насыщенной зонах.
16. Влияние термодинамических условий на миграцию нитратов.
17. Зависимость концентрации нитратов в природных водах от минерализации.
18. Самоочищение гидросферы.
19. Биологическое потребление нитратов.
20. Деятельность бактерий-денитрификаторов.
21. Ликвидация области загрязнения откачкой загрязненных вод.
22. Локализация области загрязнения путем создания гидравлической завесы.
23. Типы фильтров для очистки питьевой воды.
24. Характеристика эффективности применения бытовых фильтров.

Критерии оценивания результатов собеседования:

Критерии	Баллы
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами Нитратного загрязнения подземных вод, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, дает полноценное описание эколого-геологической ситуации, представленной в задаче	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом, способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении ситуационной задачи	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, не умеет применять теоретические знания при решении ситуационной задачи	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении задачи	<i>Неудовлетворительно</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к экзамену :

1. Соли азотной кислоты.
2. Химический потенциал соединения.

3. Влияние окислительно-восстановительных условий на формы нахождения в водном растворе азота.
4. Круговорот азота.
5. Растворимость нитратов.
6. Азотфиксация.
7. Аммонификация и нитрификация почвенных растворов.
8. Токсикологическая характеристика нитратов.
9. Предельно-допустимые концентрации.
10. Смертельная доза.
11. Образование метгемоглобина в крови человека.
12. Содержание нитратов в природных водах.
13. Миграция азота через почвенный слой.
14. Расчет параметров миграции.
15. Движение нитратов в ненасыщенной, насыщенной зонах.
16. Влияние термодинамических условий на миграцию нитратов.
17. Зависимость концентрации нитратов в природных водах от минерализации.
18. Самоочищение гидросферы.
19. Биологическое потребление нитратов.
20. Деятельность бактерий-денитрификаторов.
21. Ликвидация области загрязнения откачкой загрязненных вод.
22. Локализация области загрязнения путем создания гидравлической завесы.
23. Типы фильтров для очистки питьевой воды.
24. Характеристика эффективности применения бытовых фильтров.

Экзамен принимается в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы билета и дополнительные вопросы. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа. Кроме того, экзамен может быть выставлен на основании результатов заданий текущей аттестации, вопросов для собеседований и результатов практических работ по согласованию с обучающимся. Положительные результаты практических работ могут быть засчитаны как ответ на практическое задание зачета по усмотрению преподавателя дисциплины.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи	–	<i>Неудовлетворительно</i>