

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
экологической геологии

И.И. Косинова
21.05.2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.11.02 Нитратное загрязнение подземных вод

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Валяльщков Алексей Александрович, к.г.н., доцент
7. Рекомендована: НМС геологического факультета ВГУ протокол №6 от 14.05.2018
8. Учебный год: 2021-2022 Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Нитратное загрязнение подземных вод» является подготовка бакалавров, компетентных в вопросах оценки нитратного загрязнения подземных вод, методах локализации загрязнения и очистки подземных вод.

Задачами преподавания 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:

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки по направлению 05.03.01 Геология (бакалавриат).

Дисциплина «Нитратное загрязнение подземных вод» базируется на дисциплине «Методы аналитических исследований при экологических оценках гидросферы». Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при прохождении производственных практик: научно-исследовательской работе и преддипломной практики.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знать химические свойства соединений азота и основные методы очистки питьевых вод от нитратного загрязнения; уметь осуществлять отбор и подготовку проб природных вод для последующего анализа на определение концентрации соединений азота; иметь навыки определения концентрации соединений азота в пробах воды на портативном и лабораторном иономере.
ПК-6	обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	знать методику построения моноэлементных гидрогеохимических карт; уметь производить прогнозные расчёты параметров миграции соединений азота в подземных водах; иметь навыки работы с программными средствами моделирования гидрогеологических процессов.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		7 сем.
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе: лекции	16	16		
практические	-	-		
лабораторные	32	32		
Самостоятельная работа	60	60		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	-	-		
Итого:	108	108		

12.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
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.
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.
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.
2. Лабораторные работы		
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.
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.
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.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контрольная работа	
1	Химические свойства соединений азота.	6	-	16	20		42
2	Нитраты как компонент природных вод.	6	-	12	20		38
	Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	4	-	4	20		28
	Итого:	16	0	32	60		108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид работы	Методические указания
<i>Подготовка к лекциям 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 <ul style="list-style-type: none"> • При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое 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. При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) подготовка оборудования и приборов, сборка схемы; б) воспроизведение изучаемого явления (процесса); в) измерение физических величин, определение параметров и характеристик; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов (составление отчета); д) защита результатов (отчета). При защите отчета преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	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)

Подготовка к промежуточной аттестации: зачет	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины.</p> <p>Подготовка к зачету включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращаются 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 зачету 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 зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p>
--	---

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Бешенцев, В. А. Охрана подземных вод от загрязнения : учебное пособие / В. А. Бешенцев, Н. С. Трофимова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 48 с. — ISBN 978-5-9961-0737-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/55422

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	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.
3	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 дипломированных специалистов 130300 "Приклад. геология"] / В.А. Кирюхин ; С.-Петербург. гос. горн. ун-т. — СПб., 2011. — 230 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.227-229.
4	Королев В.А. Очистка грунтов от загрязнений. — М., МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001, - 365 с.
5	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.
6	Смирнова, А. Я. Экология подземных вод бассейна Верхнего Дона / А.Я. Смирнова, А.И. Бородкин ; Воронеж. гос. ун-т, Рос. экол. акад., Воронеж. отд-ние [и др.] .— Воронеж, 2003. — 179 с.
7	Соколов, О. А. Все о нитратах / О.А. Соколов. — М. : Знание, 1992. — 54,[2] с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
1.	Электронно-библиотечная система « <u>Университетская библиотека online</u> » http://biblioclub.ru/
2.	Электронно-библиотечная система « <u>Консультант студента</u> » http://www.studmedlib.ru
3.	Электронно-библиотечная система « <u>Лань</u> » https://e.lanbook.com/
4.	Электронно-библиотечная система « <u>РУКОНТ</u> » (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
5.	Электронно-библиотечная система « <u>Юрайт</u> » https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
6	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3513

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы
(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
2	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. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Расширенный RussianEdition

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
112п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория лекционного типа	Компьютер Intel(R) Celeron(R) CPU 2.40GHz / Intel 865PE / 1G DDR/ 80 Gb / DVD-ROM / 300 W; комплект клавиатура и мышь DefenderAccent 965; мультимедийный LCD-проектор Sanyo PLC-XU41; геологическая карта Кольского полуострова.
201п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория методов эколого-геологических исследований	лаборатория	Лабораторная посуда, химические реактивы, шкаф вытяжной ШВк-1200, шкаф сушильный СЭШ-3М, аквадистиллятор АЭ-14-«Я-ФП», АНИОН-7000 рН-метр портативный, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ 4.2, тест-наборы Visocolor ECO, HE, лабораторные весы ADAM HCB-123, весы ElectronicBalance HX3001-T, дозиметр-радиометр РКС107, газоанализатор ПГА-1, шумомер цифровой типа Testo 816-1.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1	знать химические свойства соединений азота и основные методы очистки питьевых вод от нитратного загрязнения; уметь осуществлять отбор и подготовку проб природных вод для последующего анализа на определение концентрации соединений азота; иметь навыки определения концентрации соединений азота в пробах воды на портативном и лабораторном иономере.	Раздел 1. Химические свойства соединений азота. Раздел 2. Нитраты как компонент природных вод.	Собеседование Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4
ПК-3	знать методику построения моноэлементных гидрогеохимических карт; уметь производить прогнозные расчёты параметров миграции соединений азота в подземных водах; иметь навыки работы с программными средствами моделирования гидрогеологических процессов.	Раздел 2. Нитраты как компонент природных вод. Раздел 3. Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.	Собеседование Лабораторные работы № 5, 6, 7
Промежуточная аттестация			Комплект КИМ № 1

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНЫ из 19.1):

владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении радиационно-экологических исследований.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении эколого-гидрогеохимических работ.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, допускает ошибки при описании основных этапов организации и проведения эколого-гидрогеохимических работ.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении эколого-гидрогеохимических работ.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании базовых понятий курса.</i>	–	<i>Не зачтено</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

Темы 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.

Темы 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.

19.3.2 Перечень лабораторных заданий

Раздел 1.

1. Определение концентрации соединений азота в пробах воды.

2. Определение взаимосвязи окислительно-восстановительных условий и формы нахождения в водном растворе азота.

Раздел 2.

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

Раздел 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.

Критерии оценок:

оценка «зачтено» выставляется студенту: за полное выполнение лабораторных заданий в соответствии со сроками и порядком их выполнения; знание основных теоретических положений курса; правильные ответы на 2/3 вопросов.

оценка «не зачтено»: невыполнение всех лабораторных заданий; отсутствие целостного представления по теме; если правильные ответы даны менее чем на 2/3 вопросов или не выполнено задание.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме лабораторных работ и докладов. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Форма проведения зачета: письменно и устно