

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГОУ ВО ВГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

05.06.2023 г.

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

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализация: Экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: Валяльщикова Алексей Александрович, к.г.н.
7. Рекомендована:
НМС геологического факультета ВГУ протокол №9 от 29.05.2023

(отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 8

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) | <p>знать химические свойства соединений азота и основные методы очистки питьевых вод от нитратного загрязнения;</p> <p>уметь осуществлять отбор и подготовку проб природных вод для последующего анализа на определение концентрации соединений азота;</p> <p>иметь навыки определения концентрации соединений азота в пробах воды на портативном и лабораторном иономере.</p> |
| ПК-6 | обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам | <p>знать методику построения моноэлементных гидрогеохимических карт;</p> <p>уметь производить прогнозные расчёты параметров миграции соединений азота в подземных водах;</p> <p>иметь навыки работы с программными средствами моделирования гидрогеологических процессов.</p> |

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:

| № | Наименование раздела дис- | Виды занятий (часов) |
|---|---------------------------|----------------------|
|---|---------------------------|----------------------|

| п/п | дисциплины | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Контрольная работа | Всего |
|-----|--|-----------|--------------|--------------|------------------------|--------------------|------------|
| 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

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить методические рекомендации по их выполнению.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

- *имеется электронный курс с презентациями, лекцией, билетами для зачета*

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 | 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. |
| 2 | 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. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 3 | Королев В.А. Очистка грунтов от загрязнений. – М., МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001, - 365 с. |
| 4 | Соколов, О. А. Нитраты в окружающей среде / О.А. Соколов, В.М. Семенов, В.А. Агаев ; АН СССР. Науч. центр биологич. исслед. и др. — Пуццоно, 1990 .— 316,[1] с. |
| 5 | 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. |
| 6 | 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 |

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

- При освоении дисциплины «Нитратное загрязнение подземных вод» используются:
- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
 - компьютерный класс, оборудованный соединенными в сеть компьютерами с выходом в Интернет;
 - программы AutoCad 2016, QGIS, MapInfo Professional 12.0
 - программа курса реализуется с применением дистанционных технологий

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины «Нитратное загрязнение подземных вод» используются:

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 Electronic Balance HX3001-T,

дозиметр-радиометр РКС107, газоанализатор ПГА-1, шумомер цифровой типа Testo

816-1

мультимедийное оборудование: ноутбук TOSHIBA Satellite A200-235

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 | <p>знать химические свойства соединений азота и основные методы очистки питьевых вод от нитратного загрязнения;</p> <p>уметь осуществлять отбор и подготовку проб природных вод для последующего анализа на определение концентрации соединений азота;</p> <p>иметь навыки определения концентрации соединений азота в пробах воды на портативном и лабораторном иономере.</p> | <p>Раздел 1. Химические свойства соединений азота.</p> <p>Раздел 2. Нитраты как компонент природных вод.</p> | <p>Собеседование</p> <p>Лабораторные работы № 1, 2, 3, 4</p> |

| | | | |
|--------------------------|---|---|---|
| ПК-3 | <p>знать методику построения моноэлементных гидрогеохимических карт;</p> <p>уметь производить прогнозные расчёты параметров миграции соединений азота в подземных водах;</p> <p>иметь навыки работы с программными средствами моделирования гидрогеологических процессов.</p> | <p>Раздел 2. Нитраты как компонент природных вод.</p> <p>Раздел 3. Нейтрализация нитратного загрязнения питьевых вод.</p> | <p>Собеседование</p> <p>Лабораторные работы № 5, 6, 7</p> |
| 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.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-5 Готов к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Химическая формула нитратов:

1. NO_3^-
2. NH_4^+
3. NO_2^-
4. NH_3

ЗАДАНИЕ 2. Что является источником нитратного загрязнения:

1. Сельскохозяйственные предприятия
2. Предприятия теплоэнергетики
3. Рудобогатительные и металлургические предприятия
4. Нефте- и газопроводы

2) открытые задания (короткие ответы, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Что организуется для охраны водозаборных скважин от загрязнения?

Ответ: Зоны санитарной охраны (ЗСО)

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Как воздействуют нитраты на организм человека?

Ответ: Нитраты способствуют развитию патогенной кишечной микрофлоры, которая выделяет в организм человека токсины; ухудшают способность крови переносить кислород.

ЗАДАНИЕ 2. В чем заключается колориметрический метод измерения уровня нитратов в воде?

Ответ: Колориметрический метод связан с изменением цвета того или иного реагента в процессе взаимодействия с водой.

ЗАДАНИЕ 3. Основные причины загрязнения подземных вод нитратами

Ответ: Основными причинами загрязнения подземных вод нитратами является сельскохозяйственная деятельность и коммунально-бытовые стоки. Вынос с сельскохозяйственных угодий ядохимикатов и удобрений, стоки животноводческих комплексов, ферм, птицефабрик. Источниками коммунально-бытового загрязнения являются поля фильтрации фекальных и хозяйственно-бытовых вод, утечки из коммунальных сетей.

ЗАДАНИЕ 4. Описать специфику грунтов зоны аэрации?

Ответ: Представляют собой грунты верхней часть литосферы, ограниченные сверху поверхностью Земли, а снизу — свободной поверхностью грунтовых вод первого водоносного горизонта.

ПК-6 Готов в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам

ДИСЦИПЛИНА: Нитратное загрязнение подземных вод

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Сколько контрольных скважин закладывается хозяйствующим субъектом, эксплуатирующим полигон ТКО:

1. Одна контрольная скважина выше полигона и не менее 2-х скважин ниже полигона по потоку грунтовых вод.
2. Одна контрольная скважина выше полигона по потоку грунтовых вод
3. 2-е скважины ниже полигона по потоку грунтовых вод
4. Одна контрольная скважина выше полигона и не менее 2-х скважин ниже полигона вкрест потока грунтовых вод

ЗАДАНИЕ 2. Какие из перечисленных анализов НЕ используют при определении концентрации нитратов в подземных водах:

1. гранулометрический анализ
2. колориметрический анализ
3. электрометрический анализ
4. химический анализ воды

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. На каких территориях не допускается расположение объектов размещения отходов по гидрогеологическим условиям?

Ответ: на заболачиваемых и подтопляемых территориях

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

2 балла – указан верный ответ;

0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));

2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если

оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;

0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление/специальность 05.03.01 Геология

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.02 Нитратное загрязнение подземных вод

Профиль подготовки Экологическая геология
в соответствии с Учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2018-2019

Ответственный исполнитель

Зав. кафедрой
экологической геологии
должность, подразделение _____ И.И. Косинова ____ 20__
подпись *расшифровка подписи*

Исполнители

Доцент кафедры
экологической геологии
должность, подразделение _____ А.А. Валяльщикова ____ 20__
подпись *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП
по направлению/специальности _____ ____ 20__
подпись *расшифровка подписи*

Начальник отдела обслуживания ЗНБ _____ ____ 20__
подпись *расшифровка подписи*

Программа рекомендована НМС _____ геологического факультета
(*наименование факультета, структурного подразделения*)

протокол № 7 от 29.05.2019г.