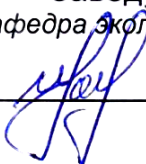


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

05.06.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01 Методы охраны природных 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: Воробьева Мария Геннадьевна, к.г.-м.н., Курышев Александр Александрович, к.г.-м.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 «Методы охраны природных вод» является подготовка бакалавров компетентных в сфере охраны природных вод от загрязнения, владеющих знаниями теоретических основ методов охраны природных вод, обладающих умениями и навыками проведения лабораторных исследований природных вод, обработки и интерпретации результатов химических анализов природных вод и обоснования мероприятий для охраны природных вод от загрязнения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у обучаемых представлений об особенностях формирования химического состава природных вод, формах существования химических веществ в природных водах и механизмах их трансформации;
- получение обучаемыми знаний о эколого-геологических исследованиях в связи с охраной природных вод от загрязнения, способах обработки и интерпретации получаемых результатов;
- приобретение обучаемыми практических навыков обоснования профилактических и защитных мероприятий для охраны природных вод от загрязнения.

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 «Методы охраны природных вод» базируется на дисциплинах: Методы эколого-геологических исследований, Методы аналитических исследований при экологических оценках гидросферы - читаемых в 4 и 5 семестрах. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, могут быть использованы при прохождении преддипломной практики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	знать: химические и физические свойства природных вод уметь: классифицировать природные воды по химическому составу владеть (иметь навык(и)): навыками расчета зон санитарной охраны водозаборного сооружения
ПК-2	Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знать: основные физико-химические процессы, влияющие на качество природных вод уметь: уметь оценивать эффективность мероприятий по охране природных вод от загрязнения владеть (иметь навык(и)): лабораторных исследований природных вод на содержание загрязняющих веществ

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 8
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе: лекции	12	12		
практические	0	0		
лабораторные	24	24		
Самостоятельная работа	36	36		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./ экзамен – 36 час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Общие характеристики природных вод и водных экосистем	Основные физические свойства воды, снега и льда. Особенности формирования химического состава природных вод. Классификации состава природных вод. Формы существования химических веществ в природных водах. Химические свойства воды. Характеристика антропогенных изменений в водных экосистемах. Механизмы трансформации химических элементов в водной среде.
1.2	Эколого-геологические исследования в связи с охраной природных вод от загрязнения	Выявление очагов загрязнения природных вод. Защищенность природных вод. Размещение сети наблюдательных скважин.
1.3	Мероприятия по охране природных вод от загрязнения.	Основные виды водоохраных мероприятий. Зоны санитарной охраны водозаборного сооружения.
2. Лабораторные работы		
2.1	Общие характеристики природных вод и водных экосистем	Классификации природных вод по химическому составу. Оценка экологического состояния водных объектов.
2.2	Эколого-геологические исследования в связи с охраной природных вод от загрязнения	Исследование подземных вод на содержание загрязняющих веществ. Оценка эффективности различных модификаций фильтров для очистки природных вод.
2.3	Мероприятия по охране природных вод от загрязнения.	Расчет зоны санитарной охраны водозаборного сооружения. Сравнительная характеристика различных способов очистки природных вод.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Общие характеристики природных вод и водных экосистем	4	0	8	12	24
2	Эколого-геологические исследования в связи с охраной природных вод от загрязнения	4	0	8	12	24
3	Мероприятия по охране природных вод от загрязнения.	4	0	8	12	24
	Итого:	12	0	24	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Имеется электронный курс на образовательном портале <https://edu.vsu.ru>, где выложены презентации, учебные видео, лабораторные работы, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля и материалы для самостоятельной работы.

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).

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Решетняк, О.С. Методы оценки качества поверхностных вод суши: учебное пособие для студентов по направлению подготовки «Экология и природопользование» (05.03.06 и 05.04.06) / О.С. Решетняк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Институт наук о Земле. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 129 с. : ил. - Библиогр.: с. 96 - 99 - ISBN 978-5-9275-2427-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500007 (26.05.2020)
2.	Чудновский, С.М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С.М. Чудновский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 185 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0164-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466773 (26.05.2020)
3.	Крайнов, Станислав Романович. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец ; Рос. акад. наук, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского, Рос. гос. геологоразведочный ун-т им. Серго Орджоникидзе ; отв. ред. Н.П. Лаверов .— Изд. 2-е, доп. — Москва : Наука, 2012 .— 676, [1] с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Жуков, Сергей Алексеевич. Ситуационное управление качеством состояния гидросферы / С.А. Жуков, В.С. Стародубцев .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 135 с.
5.	Технология очистки сточных вод : учебное пособие / сост. А.П. Карманов, И.Н. Полина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 213 с. : ил. - Библиогр.: с. 210 - ISBN 978-5-9729-0238-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493888 (26.05.2020).
6.	Экологическая гидрогеология : учебник по дисциплине "Экологическая гидрогеология" для студ. вузов, обуч. по специальности 080300 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер. -геол. изыскания" направления подгот. 650100 "Прикладная геология" / А.П. Белоусова [и др.] .— М. : Академкнига, 2007 .— 396 с.

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

№ п/п	Ресурс
7.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
8.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
9.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
10.	Электронный курс «Методы охраны природных вод» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4030

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Электронный курс «Методы охраны природных вод» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4030
2.	Решетняк, О.С. Методы оценки качества поверхностных вод суши: учебное пособие для студентов по направлению подготовки «Экология и природопользование» (05.03.06 и 05.04.06) / О.С. Решетняк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Институт наук о Земле. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 129 с. : ил. - Библиогр.: с. 96 - 99 - ISBN 978-5-9275-2427-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500007 (26.05.2020)

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

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
- MS Office, ГАРАНТ-Образование.
- библиотека ВГУ.
- программа курса реализуется с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- лабораторная посуда, химические реактивы, шкаф вытяжной ШВк-1200, 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.
- мультимедийное оборудование: ноутбук.

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 и физические свойства природных вод	Общие характеристики природных вод и водных экосистем	Вопросы для собеседования Лабораторная работа 2

	уметь: классифицировать природные воды по химическому составу	Эколого-геологические исследования в связи с охраной природных вод от загрязнения	Вопросы для собеседования Лабораторная работа 1
	владеть (иметь навык(и)): навыками расчета зон санитарной охраны водозаборного сооружения	Мероприятия по охране природных вод от загрязнения.	Вопросы для собеседования Лабораторная работа 5
ПК-2	знать: основные физико-химические процессы, влияющие на качество природных вод	Общие характеристики природных вод и водных экосистем	Вопросы для собеседования Лабораторная работа 4
	уметь: уметь оценивать эффективность мероприятий по охране природных вод от загрязнения	Мероприятия по охране природных вод от загрязнения	Вопросы для собеседования Лабораторная работа 6
	владеть (иметь навык(и)): лабораторных исследований природных вод на содержание загрязняющих веществ	Эколого-геологические исследования в связи с охраной природных вод от загрязнения	Вопросы для собеседования Лабораторная работа 3
Промежуточная аттестация			КИМ

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

Для оценивания результатов обучения на зачете 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.

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-гидрогеологических исследований</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-гидрогеологических исследований.</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-гидрогеологических исследований.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при описании базовых понятий курса.</i>	<i>–</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

1. Основные физические свойства воды, снега и льда.
2. Происхождение, типы и морфология озер и болот.
3. Основные особенности гидрологического режима водохранилищ.
4. Классификации состава природных вод.
5. Гидрология ледников.
6. Формы существования химических веществ в природных водах.
7. Речные системы и гидрографическая сеть.
8. Химические свойства воды.
9. Гидрология морей и океанов.
10. Биотическая составляющая природных водных экосистем.
11. Выявление очагов загрязнения природных вод.
12. Защищенность природных вод.
13. Механизмы трансформации химических элементов в водной среде.
14. Способности массообмена в водных экосистемах.
15. Размещение сети наблюдательных скважин.
16. Конструкции гидрогеологических скважин.
17. Экологическая роль донных отложений.
18. Зоны санитарной охраны водозаборного сооружения.
19. Защита методом спаренных откачек от подтягивания загрязненных вод по разрезу.
20. Характеристика ресурсного потенциала природных вод.
21. Ликвидация области загрязнения откачкой загрязненных вод.
22. Локализация области загрязнения путем создания гидравлической завесы.
23. Микробиологическая индикация загрязнения природных вод
24. Изоляция области загрязнения природных вод непроницаемыми природными стенами.
25. Основные виды водоохранных мероприятий.
26. Принципы природного захоронения сточных вод.
27. Защита пресных природных вод от подтягивания соленых вод методом спаренной откачки.
28. Нормирование качества природных вод.

19.3.2 Перечень вопросов для собеседования

1. Особенности формирования химического состава природных вод.
2. Особенности режима подземных вод.
3. Характеристика антропогенных изменений в водных экосистемах.
4. Особенности экологических преобразований в водной среде.
5. Экологические особенности вторичного загрязнения водных объектов.
6. Основные принципы эколого-геологических исследований в области охраны природных вод
7. Специфика химического состава и физических свойств природных вод
8. Изоляция области загрязнения непроницаемыми природными стенами.
9. Классификация природных вод.
10. Основные проблемы современных водных экосистем
11. Проблемы ресурсного цикла природных вод, связанные с загрязнением акваторий.
12. Оценка экологического состояния водных объектов.

19.3.2 Перечень лабораторных работ

1. Классификации природных вод по химическому составу.
2. Оценка экологического состояния водных объектов.
3. Исследование подземных вод на содержание загрязняющих веществ.

4. Оценка эффективности различных модификаций фильтров для очистки природных вод.
5. Расчет зоны санитарной охраны водозаборного сооружения.
6. Сравнительная характеристика различных способов очистки природных вод.

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 собеседования. 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-1 Способен использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

ДИСЦИПЛИНА: Методы охраны природных вод

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

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

Ответ: Зоны санитарной охраны (ЗСО)

ПК-2 Способен самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

ДИСЦИПЛИНА: Методы охраны природных вод

1) открытые задания (ситуационные задачи или эссе, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. 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.

Критерии и шкалы оценивания:

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 (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).