

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной
геологии и геоэкологии



подпись

В.Л. Бочаров
08.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.01 Методы геоэкологических исследований

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки/специализация:** Гидрогеология и инженерная геология
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
- 6. Составители программы:** Строгонова Людмила Николаевна, к.г.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.2020 г.
- 8. Учебный год:** 2021-2022 **Семестр(ы):** 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Основными целью и задачами изучения дисциплины являются развитие у студента научного мышления, формирование знаний о содержании, назначении, области использования традиционных методов и новейших разработок в геоэкологических исследованиях, формирование практических умений и навыков их грамотного применения.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Методы геоэкологических исследований» относится к факультативной дисциплине вариативной части.

Для успешного освоения курса студентами должны быть освоены знания и умения, представляемые в объеме базовых дисциплин: «химия», «общая геология», «экология».

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 области гидрогеологии и инженерной геологии	знать: основы организации научных исследований; главные методические приемы изучения пространственной структуры, функционирования, динамики и эволюции геосистем; способы геоэкологической оценки качества окружающей среды уметь: использовать методические приемы изучения геосистем различного ранга и функционального назначения; обрабатывать материалы дистанционных съемок, анализировать и извлекать тематическую информацию; выполнять геоэкологическую оценку качества окружающей среды. владеть (иметь навык(и)): методами геоэкологической оценки качества окружающей среды.
ПК-4	Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач гидрогеологии и инженерной геологии	знать: методы геоэкологических исследований и критерии их классификации; основные физические и физико-химические методы анализа, разделения и идентификации веществ; основные виды дистанционных съемок и их возможности использования в геоэкологических исследованиях; уметь: выбирать организационно-методическую схему исследования на локальном и региональном уровнях; применять методику геоэкологических исследований геосистем; применять современные аналитические методы и приборы для контроля состояния окружающей среды; владеть (иметь навык(и)): методикой геоэкологических исследований (геохимических исследований, поиска радиоактивных аномалий, исследования опасности процессов оврагообразования, оползней, просадочных деформаций).

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

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 3	№ семестра	...
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе: лекции	18	18		
практические	18	18		
Самостоятельная работа	36	36		
Форма промежуточной аттестации	0	0		

(зачет – 0 час.)				
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Общие понятия о методах научных исследований	Система методов и организация геоэкологических исследований. Физико-географические методы в геоэкологических исследованиях. Методы ландшафтных исследований строения и антропогенной трансформации геосистем. Методы изучения функционирования, динамики и эволюции геосистем. Методы исследований социально-экономических геосистем. Методы геоэкологического изучения населения. Методы геоэкологической характеристики хозяйственной деятельности. Комплексные геоэкологические исследования и оценка окружающей среды.
1.2	Аналитические методы в геоэкологии	Основы применения физических и физико-химических методов для оценки состояния окружающей среды. Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопии. Электрохимические методы исследования. Методы разделения и анализа веществ. Радиоактивность и дозиметрия. Специальные вопросы аналитических методов при анализе объектов окружающей среды.
1.3	Методы дистанционных исследований	Сущность и развитие дистанционных методов. Основные направления применения дистанционных методов. Аэрокосмические исследования динамики геоэкологических явлений, как основа мониторинговых исследований.
2. Практические занятия		
2.1	Общие понятия о методах научных исследований	Сравнительная характеристика методов исследования строения, функционирования, динамики и эволюции природных геосистем. Изучение строения природных геосистем методами ландшафтного картографирования и профилирования. Оценка антропогенной преобразованности и эколого-хозяйственного баланса территории. Характеристика структуры, функционирования и экологического состояния геосистем с использованием ландшафтно-геохимических и ландшафтно-геофизических данных. Метод математической статистики в геоэкологических исследованиях: приемы статической обработки данных, расчета корреляционных зависимостей. Медико-социально-экологическая оценка населения с применением приемов балльного нормирования. Методика комплексной геоэкологической оценки состояния окружающей среды природно-хозяйственных геосистем.
2.2	Аналитические методы в геоэкологии	Измерения и их погрешность. Источники погрешностей. Оценка погрешности. Представление результатов измерений. Титриметрический анализ. Основные понятия. Различные типы расчетных кривых титрования. Классификация методов титриметрического анализа. Выражение концентрации растворов (молярная, нормальная концентрации, титр и др.). Выполнение расчетов молярных, процентных и др. растворов для аналитических методик. Применение молекулярной абсорбционной спектроскопии для обнаружения и идентификации веществ. Основные префы фотометрических измерений (метод градуировочного графика; метод молярных концентраций, метод добавок). Фотометрическое титрование.

		Радиометрические и дозиметрические величины. Дозиметрия, регистрация ионизирующего излучения. Расчет дозовых нагрузок. Потенциометрический метод. Применение ионометрии в анализе почв. Определение бромид-ионов, ионов хлора, калия, кальция. Потенциометрическое титрование. Хроматографический анализ - качественный, количественный. Виды хроматографии. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория. Кривые элюции. Характеристики хроматограмм. Идентификация веществ по хроматограмме. Люминесценция. Взаимосвязь интенсивности флуоресценции и концентрации вещества. Спектры люминесценции. Применение люминесценции для идентификации и определения низких концентраций загрязняющих веществ: метод градуировочного графика, метод стандартов.
2.3	Методы дистанционных исследований	Дешифрирование дорожной сети. Дешифрирование гидрографической сети. Дешифрирование населенных пунктов. Дешифрирование видов сельскохозяйственных земель. Изучение динамики природных явлений по материалам разновременных съемок.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1	Общие понятия о методах научных исследований	6	6	12	24
2	Аналитические методы в геоэкологии	6	6	12	24
3	Методы дистанционных исследований	6	6	12	24
	Итого:	18	18	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие математических расчетов, детального анализа диаграмм и графиков, графических приложений.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме. В ходе занятий обучающимся рекомендуется: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу из списка литературы.

Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, доступ к внешним видеоресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

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.	Мананков, А. В. <i>Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для академического бакалавриата</i> / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 209 с.
2.	<i>Основы инженерной экологии : учебное пособие</i> / В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенов, Л.Н. Фесенко ; под ред. В.В. Денисова. - Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2013. - 624 с
3.	Гагина, Н. В. <i>Методы геоэкологических исследований</i> / Н. Ф. Гагина, Т.А. Федорцова – Мн.: БГУ, 2002. – 71 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Скрипко В.В. <i>Методы геоэкологических исследований: учебно-методическое пособие</i> Барнаул: АлтГУ, 2015
5.	Сысенко В. И. <i>Геоэкологические основы использования водных ресурсов в регионе</i> / В.И. Сысенко. - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2004. - 246 с.

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

№ п/п	Ресурс
6.	http://geo.web.ru/ - каталог геологических сайтов
7.	http://students.web.ru/ - Учебные и научные материалы по геологии
8.	www.lib.vsu.ru - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета
9.	www.elibrary.ru - научная электронная библиотека
10.	https://biblioclub.ru Университетская библиотека online»
11.	https://e.lanbook.com/ -ЭБС «Лань»

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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
1.	<i>Геоэкологический анализ. Принципы, методы, опыт применения</i> / РАН. Ин-т географии; Отв. ред. А.В. Беляев. - М., 1995.- 281 с.
2.	Емельянов А. Г. <i>Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие</i> / А.Г. Емельянов; Твер. гос. ун-т.- Тверь: Б.и., 2002.- 120 с.
3.	<i>Комплексная геоэкологическая оценка территорий: Основные положения методики</i> / В.Г. Заиканов, Т.Б. Минакова, Е.И. Махорина и др. // Экол. экспертиза: Обзор. информ. / ВИНТИ. - 1998. - № 2. - С. 62-80.
4.	Кочуров Б.И. <i>Экодиагностика и сбалансированное развитие</i> / Б.И. Кочуров.- Ин-т географии Рос. акад. наук, Независимый центр экол. безопасности потребителей, Рязан. ин-т управления и права.- Смоленск: Маджента, 2003.- 381 с.
5.	Ласточкин А. Н. <i>Геоэкология ландшафта: Эколог.исследования окружающей среды на геотопологической основе</i> / А. Н. Ласточкин.- СПб.: Изд-во С.-Петербург.ун-та, 1995.- 279с.
6.	<i>Локальный мониторинг урбанизированной геологической среды. Новочеркасский гео-</i>

	<i>экологический полигон / А.И. Гавришин, Л.И. Бондарева, В.А. Васильченко и др. — Ново-черкасск: НАБЛА, 1998.- 108 с.</i>
7.	<i>Сладкопевцев С. А. Геоэкологическая картография: Учеб. пособие / МНЭПУ. — М.: Изд-во МНЭПУ, 1996.- 108с.</i>
8.	<i>Степанов А. Н. Геоэкологическое обоснование проектирования и геоэкологическая экспертиза / А. Н. Степанов.- Учеб. пособие / МНЭПУ.- М.: Изд-во МНЭПУ, 1996.- 36с.</i>

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

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

<http://geo.web.ru/> - каталог геологических сайтов

<http://students.web.ru/>- Учебные и научные материалы по геологии

www.lib.vsu.ru - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета

www.elibrary.ru - научная электронная библиотека

<https://biblioclub.ru> Университетская библиотека online»

<https://e.lanbook.com/> -ЭБС «Лань»

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины используются:

- компьютерный класс. 10 компьютеров Intel Pentium IV. Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515, Университетская пл., 1. Ауд. 110;
- лаборатория гидрогеологии. Весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, иономеры, колориметры, песчаная баня, лабораторная посуда. Университетская пл., 1. Ауд. 204;
- образовательный портал «Электронный университет ВГУ»;
- библиотечный фонд ВГУ, Университетская пл., 1, ЗНБ.

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 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 области гидрогеологии и инженерной геологии	Знать: основы организации научных исследований; главные методические приемы изучения пространственной структуры, функционирования, динамики и эволюции геосистем; способы геоэкологической оценки качества окружающей среды.	Общие понятия о методах научных исследований	Темы рефератов 1-7
	Уметь: использовать методические приемы изучения геосистем различного ранга и функционального назначения; обрабатывать материалы дистанционных съемок, анализировать и извлекать тематическую информацию; выполнять геоэколо-	Аналитические методы в геоэкологии	Темы рефератов 8-15

	гическую оценку качества окружающей среды.		
	Владеть: методами геоэкологической оценки качества окружающей среды.	Методы дистанционных исследований	Темы рефератов 16-20
ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач гидрогеологии и инженерной геологии	Знать: методы геоэкологических исследований и критерии их классификации; основные физические и физико-химические методы анализа, разделения и идентификации веществ; основные виды дистанционных съемок и их возможности использования в геоэкологических исследованиях	Общие понятия о методах научных исследований	Темы рефератов 1-7
	Уметь: выбирать организационно-методическую схему исследования на локальном и региональном уровнях; применять методику геоэкологических исследований геосистем; применять современные аналитические методы и приборы для контроля состояния окружающей среды;	Аналитические методы в геоэкологии	Темы рефератов 8-15
	Владеть:)): методикой геоэкологических исследований (геохимических исследований, поиска радиоактивных аномалий, исследования опасности процессов оврагообразования, оползней, просадочных деформаций).	Методы дистанционных исследований	Темы рефератов 16-20
Промежуточная аттестация			КИМ

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач геоэкологии.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач геоэкологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач геоэкологии.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач геоэкологии.</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. Система методов и организация геоэкологических исследований.
2. Физико-географические методы в геоэкологических исследованиях.
3. Методы ландшафтных исследований строения и антропогенной трансформации геосистем.
4. Методы изучения функционирования, динамики и эволюции геосистем.
5. Методы исследований социально-экономических геосистем.
6. Методы геоэкологического изучения населения.
7. Методы геоэкологической характеристики хозяйственной деятельности.
8. Комплексные геоэкологические исследования и оценка окружающей среды.
9. Основы применения физических и физико-химических методов для оценки состояния окружающей среды.
10. Оптические методы анализа.
11. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопии.
12. Электрохимические методы исследования.
13. Методы разделения и анализа веществ.
14. Радиоактивность и дозиметрия.
15. Специальные вопросы аналитических методов при анализе объектов окружающей среды.
16. Сущность и развитие дистанционных методов.
17. Основные направления применения дистанционных методов.
18. Аэрокосмические исследования динамики геоэкологических явлений, как основа мониторинговых исследований.

19.3.2 Темы рефератов

Раздел 1. Общие понятия о методах научных исследований

1. Сравнительная характеристика методов исследования строения, функционирования, динамики и эволюции природных геосистем.
2. Изучение строения природных геосистем методами ландшафтного картографирования и профилирования.
3. Оценка антропогенной преобразованности и эколого-хозяйственного баланса территории.
4. Характеристика структуры, функционирования и экологического состояния геосистем с использованием ландшафтно-геохимических и ландшафтно-геофизических данных.
5. Метод математической статистики в геоэкологических исследованиях: приемы статической обработки данных, расчета корреляционных зависимостей.
6. Медико-социально-экологическая оценка населения с применением приемов балльного нормирования.
7. Методика комплексной геоэкологической оценки состояния окружающей среды природно-хозяйственных геосистем.

Раздел 2. Аналитические методы в геоэкологии

8. Измерения и их погрешность. Источники погрешностей. Оценка погрешности. Представление результатов измерений.
9. Титриметрический анализ. Основные понятия. Различные типы расчетных кривых титрования. Классификация методов титриметрического анализа.
10. Выражение концентрации растворов (молярная, нормальная концентрации, титр и др.). Выполнение расчетов молярных, процентных и др. растворов для аналитических методик.
11. Применение молекулярной абсорбционной спектроскопии для обнаружения и идентификации веществ. Основные према фотометрических измерений (метод градуировочного графика; метод молярных концентраций, метод добавок). Фотометрическое титрование.
12. Радиометрические и дозиметрические величины. Дозиметрия, регистрация ионизирующего излучения. Расчет дозовых нагрузок.
13. Потенциометрический метод. Применение ионометрии в анализе почв. Определение бромид-ионов, ионов хлора, калия, кальция. Потенциометрическое титрование.

14. Хроматографический анализ - качественный, количественный. Виды хроматографии. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория. Кривые элюции. Характеристики хроматограмм. Идентификация веществ по хроматограмме.

15. Люминесценция. Взаимосвязь интенсивности флуоресценции и концентрации вещества. Спектры люминесценции. Применение люминесценции для идентификации и определения низких концентраций загрязняющих веществ: метод градуировочного графика, метод стандартов.

Раздел 3. Методы дистанционных исследований

16. Дешифрирование дорожной сети.

17. Дешифрирование гидрографической сети.

18. Дешифрирование населенных пунктов.

19. Дешифрирование видов сельскохозяйственных земель.

20. Изучение динамики природных явлений по материалам разновременных съемок.

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 Методы геоэкологических исследований 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 защиты реферата. 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, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области гидрогеологии и инженерной геологии.

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