

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Экологической геологии

  
/И.И. Косинова/

расшифровка подписи

05.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 Экологическая гидрогеология**

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.01 «Геология»
- 2. Профиль подготовки:** экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра экологической геологии
- 6. Составители программы:** Стародубцев Виктор Сергеевич, д.т.н., профессор
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2025 - 2026 **Семестр(ы):** 5

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является освоение научных знаний, касающихся влияния состояния подземных вод на экосистему и человека, особенностей формирования химического состава подземных вод в природных и техногенных условиях и значение качества воды при ее использовании.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные гидрогеохимические процессы, возникающие в условиях техногенного воздействия на подземную гидросферу;
- изучить методы оценки защищенности подземных вод.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, дисциплина вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Экологическая гидрогеология» базируется на курсах естественнонаучного цикла дисциплин: Химия, Физика, Математика - читаемых в 1–2 семестрах и дисциплинах профессионального цикла: Общая геология, Геохимия, Гидрогеология, Экологическая геология – читаемых в 1-4 семестрах.

Дисциплина «Экологическая гидрогеология» является базовой для изучения следующих дисциплин: "Экологический мониторинг техногенно нагруженных территорий", "Урбоэкология", "Инженерно-экологические изыскания".

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности	ПК-2.1	Определяет источники и последствия выбросов и сбросов для окружающей среды загрязняющих веществ в окружающую среду	Знать: географические и геологические факторы формирования эколого-гидрогеологической обстановки Уметь: выявлять природные и антропогенные факторы формирования химического состава подземных вод Владеть: навыками интерпретации эколого-гидрогеологической информации на основе данных о геологическом строении района.
		ПК-2.2	Разрабатывает предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности	Знать: основные группы методов определения химического состава подземных вод Уметь: проводить мониторинг состояния подземных вод. Владеть (иметь навык(и)): методами оценки защищенности подземных вод
ПК-3	Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства	ПК-3.1	Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды	Знать: основные методы прогнозной оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды Уметь: рассчитывать границы зон санитарной охраны водозаборов Владеть (иметь навык(и)): методами расчета области питания водозабора и времени продвижения загрязненных вод в область питания водозабора.

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

Форма промежуточной аттестации – зачет

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 5
Аудиторные занятия		68	68
в том числе:	лекции	34	34
	практические	0	0
	лабораторные	34	34
Самостоятельная работа		40	40
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)			
Итого:		108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

П/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Подземные воды как компонент экосистемы.	Компоненты химического состава подземных вод. Физико-химические процессы, определяющие условия формирования компонентного состава подземных вод. Естественная защищенность подземных вод.	Экологическая гидрогеология
1.2	Геохимия подземных вод.	Значение химического состава воды при ее использовании. Основные нормативные документы, регламентирующие состав питьевых вод. Классификация подземных питьевых вод по качеству. Влияние загрязнения подземных вод на окружающую среду.	Экологическая гидрогеология
1.3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	Влияние на подземные воды горнодобывающей промышленности. Влияние промышленности на подземные воды. Изменение гидрогеохимических условий на урбанизированных территориях. Влияние на подземные воды сельскохозяйственного производства и гидротехнических сооружений.	Экологическая гидрогеология
1.4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	Методы оценки качества подземных вод. Принципы эколого-гидрогеологического картографирования. Прогнозные модели. Мониторинг состояния подземных вод.	Экологическая гидрогеология
<b>2. Лабораторные работы</b>			
2.1	Подземные воды как компонент экосистемы.	<b>Расчет естественной защищенности подземных вод.</b> Обработка информации по колонкам скважин с целью расчета категории защищенности. Построение карты естественной защищенности. Интерпретация результатов.	

2.2	Геохимия подземных вод.	<b>Определение содержания макрокомпонентов экспресс-методом</b> Расчет погрешности результатов химического анализа. Перевод в эквивалентную, эквивалент-процентную форму результатов химического анализа. Определение гидрогеохимического типа воды. Классификация химического состава воды по минерализации, нормирование относительно ПДК. Интерпретация результатов.	
2.3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	<b>Расчет времени продвижения фронта загрязненных вод к водозабору.</b> Расчет области питания водозабора. Определение времени продвижения загрязненных вод в область питания водозабора. Расчет максимальной концентрации загрязняющего вещества. Определение границ зон санитарной охраны.	
2.4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	<b>Составление эколого-гидрогеологической карты.</b> <b>Составление гидрогеохимического разреза.</b>	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Подземные воды как компонент экосистемы.	4		10	10	24
2	Геохимия подземных вод.	10		4	10	24
3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	10		8	10	28
4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	10		12	10	32
	Итого:	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>44</b>	<b>108</b>

### 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>Практические (в т.ч. семинарские) и лабораторные занятия</i>	Практические и лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций: а) практические занятия ориентированы, прежде всего, на освоение умений применения теоретических знаний для решения задач; б) семинарские занятия, как одна из форм практических занятий, направлены, в основном, на формирование, углубление и расширение знаний, прежде всего, теоретического материала дисциплины, путем заслушивания и обсуждения содержания докладов в) лабораторные занятия могут быть направлены на освоение современного оборудования и программных средств

	<p>(программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Начиная подготовку к <u>практическому занятию</u> следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине. Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи: а) исходные данные для решения задачи (что дано) и что требуется получить в результате решения; б) какие законы и положения должны быть применены; в) общий план (последовательность) решения, расчеты; г) полученный результат и его анализ. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.</li> <li>Начиная подготовку к <u>семинарскому занятию</u>, необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано, не допускается простое чтение конспекта.</li> <li>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.</li> </ul>
<i>Консультации</i>	<p>Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Отсюда основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Рекомендация: чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее</p>
<i>Подготовка к текущей аттестации</i>	<p>Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а)</p>

	<p>контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.</p>
<i>Выполнение тестов</i>	<p>Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.</p>
<i>Собеседование (коллоквиум)</i>	<p>Вид учебно-теоретических занятий, представляющий собой групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса. Коллоквиум проходит обычно в форме дискуссии, в ходе которой студентам предоставляется возможность высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему, учиться аргументированно отстаивать свое мнение и в то же время демонстрировать глубину и осознанность усвоения изученного материала. Одновременно это и разновидность массового устного опроса, позволяющего преподавателю в сравнительно небольшой временной промежуток выяснить уровень знаний студентов целой академической группы по конкретному разделу курса.</p>
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы</p>
<i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с</i>	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) са-</p>

<i>оценкой</i>	<p>мостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к 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 экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p>
----------------	---

Имеется электронный курс на образовательном портале <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879>, где выложены презентации

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	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, [1] с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94628-317-5.
2.	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, 2012 .— 676, [1] с. : ил., табл. — Парал. тит. л., содерж. англ. — Библиогр.: с.636-654 .— ISBN 978-5-902665-48-9.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
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 дипломир. специалистов 130300 "Приклад. геология"] / В.А. Кирюхин ; С.-Петербург. гос. горн. ун-т .— СПб., 2011 .— 230 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.227-229 .— ISBN 978-5-94211-502-9.
4.	Косинова, И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 511000 "Геология" и университетским геол. специальностям / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж, 2004 .— 279 с. : ил., табл. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-9273-0632-2.
5.	Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 020802- "Природопользование", 020804- "Геоэкология" и направлению 020800- "Экология и природопользование" / [Т.И. Прохорова и др.] ; Воронеж. гос. ун-т.; Закрытое акционерное о-во "Крисмас+" (г. Санкт-Петербург) .— Воронеж : Истоки, 2010 .— 302 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 289-293 .— ISBN 978-5-88242-783-1.
6.	Смирнова, Алла Яковлевна. 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. : ил., табл., [12] л. цв. карт. — Парал. тит. л. англ. — Библиогр.: с.175-179 .— ISBN 5-9273-0435-4.
7.	Жуков, Сергей Алексеевич. Ситуационное управление качеством состояния гидросферы / С.А. Жуков, В.С. Стародубцев .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 135 с. : ил., табл. — (Гидросфера городов / отв. ред. В.С. Стародубцев) .— Библиогр.: с.124-133 .— ISBN 978-5-9273-1570-3
8.	Бочаров, Виктор Львович. Экологическая гидрогеохимия : русско-английский словарь-справочник основных терминов и понятий : учебное пособие для вузов / В.Л. Бочаров, Л.Н. Титова, Л.Н. Строгонова ; Воронеж. гос. ун-т; науч. ред. В.М. Смольянинов .— Воронеж, 2004 .— 220 с. : ил., табл. — (Труды Научно-исследовательского института геологии ВГУ ; Вып. 18) .—

	Парал. тит. л. англ. — Дарственная запись .— На обл. загл.: Экологическая гидрохимия .— На тит. л.: Вып. 22 .— Библиогр.: с. 219-220 .— ISSN 1608-5833.
--	---

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

№ п/п	Ресурс
9.	<a href="http://www.dwater.ru/index.php?act=5">http://www.dwater.ru/index.php?act=5</a>
10.	<a href="http://ecoroom.narod.ru/sheets/razdel1_sovremennoe.html">http://ecoroom.narod.ru/sheets/razdel1_sovremennoe.html</a>
11.	<a href="http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&amp;category=geology&amp;author=kraynovsr">http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&amp;category=geology&amp;author=kraynovsr</a>
12.	<a href="http://www.chemport.ru/">http://www.chemport.ru/</a>
13.	Электронный курс «Экологическая гидрогеология» - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Электронный курс «Экологическая гидрогеология» - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879</a>

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

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5.	Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)
6.	Географическая информационная система Map Info Professional 12.0
7.	Географическая информационная система ArcGIS
8.	Географическая информационная система QGIS

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины «Экологическая гидрогеология» используются:

- компьютерный класс кафедры Экологической геологии, оборудованный 10 соединёнными в сеть компьютерами с выходом в Интернет;
- лаборатория эколого-геологических исследований, включающая оборудование для проведения химического анализа воды;
- библиотека ВГУ.



1	101п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория гравимагнитных методов.	лаборатория	Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515
2	201п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		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 Visicolor ECO, HE, лабораторные весы ADAM HCB-123, весы Electronic Balance HX3001-T, дозиметр-радиометр РКС107, газоанализатор ПГА-1, шумомер цифровой типа Testo 816-1. Доска для мела магнитно-маркерная BRAUBERG (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М; Измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр»; модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМРадиометр радона и торона "Альфаград плюс - Р" с автономной воздухоподогревкой (1 шт.); шумомер. виброметр, анализатор спектра АССИСТЕНТ TOTAL (SIU V3RT) (1 шт.); измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр». Модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМ-Терминал» (1 шт.)

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подземные воды как компонент экосистемы.	ПК-2	ПК-2.1	Лабораторная работа №2.1, 2.2 Собеседование (один на один)

2	Геохимия подземных вод.		ПК-2.2	
3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды	ПК-2	ПК-2.2	
4	Методы эколого-гидрогеологических исследований	ПК-3	ПК-3.1	Лабораторная работа №2.3,2.4 Собеседование (один на один)
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов

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

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Лабораторная работа № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4. Форма Собеседование (один на один). Лабораторные работы должны быть полностью выполнены. Знание теоретической части лабораторных работ обязательно.

### 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств. Зачет в пятом семестре сдается в виде теста. Тест состоит из 40 вопросов по 4 ответа на каждый. Зачет принимается при правильных ответах на 21 вопрос.

#### Перечень вопросов к зачету

#### Раздел 1. Подземные воды как компонент экосистемы.

1. Окружающая среда и подземная гидросфера.
2. Круговорот воды в природе.
3. Водные ресурсы Земли.
4. Молекулярное строение воды, современные взгляды теории.
5. Физические свойства воды.
6. Строение подземной гидросферы

7. Понятие о гидrolитосфере и эколого-гидрогеологической системе.
8. Значение химического состава воды при ее использовании.
9. Основные нормативные документы РФ и ВОЗ, регламентирующие состав питьевых вод.
10. Экзогенные гипер- и гипомикроэлементозы.

## **Раздел 2. Геохимия подземных вод.**

1. Вещественный состав подземных вод.
2. Зависимость содержания растворенных газов от природных условий.
3. Классификации химического состава подземных вод, их преимущества и недостатки.
4. Миграционные формы химических элементов в растворе.
5. Диссоциация.
6. Кислотно-щелочная реакция среды в подземных водах.
7. Массоперенос
8. Закон Фика для оценки молекулярной диффузии в гидрогеохимических системах.
9. Диффузия.
10. Осмос.
11. Термодинамически равновесные гидрогеохимические системы.
12. Процессы испарительного концентрирования и вымораживания в подземных водах.
13. Образование травертинов из углекислых минеральных вод.
14. Процессы комплексообразования веществ.
15. Сорбционное и ионообменное осаждение химических элементов из подземных вод.
16. Геохимические барьеры.
17. Защищенность подземных вод.

## **Раздел 3. Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.**

1. Источники загрязнения подземных вод.
2. Основные виды загрязнения подземных вод.
3. Сработка уровня водоносного горизонта.
4. Изменение гидрогеохимических условий на урбанизированных территориях
5. Загрязнение подземных вод в сельскохозяйственных районах.
6. Загрязнение подземных вод промышленными и коммунальными отходами.
7. Влияние на подземные воды горнодобывающей индустрии
8. Влияние промышленности на подземные воды
9. Загрязнение подземных вод соединениями азота.
10. Загрязнение подземных вод железом.
11. Загрязнение подземных вод тяжелыми металлами.
12. Загрязнение подземных вод пестицидами.
13. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами.
14. Загрязнение подземных вод ПАВ.
15. Засоление грунтовых вод.
16. Геохимические типы загрязненных подземных вод.
17. Бактериальное загрязнение подземных вод.
18. Радиоактивное загрязнение подземных вод.
19. Тепловое загрязнение подземных вод.
20. Буферность загрязненных подземных вод и их способность к самоочищению.

## **Раздел 4. Методы эколого-гидрогеологических исследований.**

1. Комплексные методы оценки качества подземных вод
2. Основные математические модели массопереноса.
3. Выбор и обоснование математических моделей.
4. Экспериментальные гидрогеохимические исследования.
5. Полевые методы определения гидродинамических характеристик водоносного горизонта.
6. Наливы в шурфы.
7. Кустовые откачки.
8. Методология оценки рисков загрязнения подземных вод.
9. Мониторинг состояния подземных вод.
10. Государственная сеть наблюдательных скважин.

## Примеры вопросов теста

### 1. Мониторинг подземных вод это

- A) регулярные наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, непосредственно связанная организационно и методически с решением задач прогноза и управления ресурсами, режимом и качеством подземных вод.
- B) система наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, непосредственно связанная организационно и методически с решением задач прогноза и управления ресурсами, режимом и качеством подземных вод.
- C) система режимных наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, непосредственно связанная организационно и методически с решением задач прогноза и управления ресурсами, режимом и качеством подземных вод.
- D) система регулярных наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, непосредственно связанная организационно и методически с решением задач прогноза и управления ресурсами, режимом и качеством подземных вод.

### 2. Найдите правильное утверждение

- A) Режимные стационарные наблюдения исследуют процессы на наблюдательных точках в целях выявления их закономерностей. Они отражают определенные временные (ежегодные, сезонные, ежемесячные) колебания параметров наблюдаемых систем.
- B) Режимные стационарные наблюдения исследуют динамику процессов на наблюдательных точках в целях выявления их закономерностей. Они отражают определенные временные (ежегодные, сезонные, ежемесячные) колебания параметров наблюдаемых систем.
- C) Режимные стационарные наблюдения исследуют динамику процессов на наблюдательных точках в целях выявления их закономерностей. Они отражают определенные временные (ежегодные, сезонные, ежемесячные) флуктуации систем.
- D) Режимные стационарные наблюдения исследуют динамику процессов на наблюдательных скважинах в целях выявления их закономерностей. Они отражают определенные временные (ежегодные, сезонные, ежемесячные) флуктуации систем.

## 20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

**ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности**

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

**ЗАДАНИЕ 1** Макро- и микрокомпоненты содержатся в ПВ соответственно в количествах

- 1) >10 мг/л и <1 мг/л.
- 2) сотни и десятки мг/л
- 3) >1 и <10 мг/л
- 4) десятки и сотни г/л

**ЗАДАНИЕ 2** Концентрации радиоактивных элементов в воде измеряются в

- 1) - Бк/л.
- 2) - мкг/л
- 3) - мг/л
- 4) - г/л

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

**ЗАДАНИЕ 1** Диффузия – процесс миграции вещества благодаря наличию градиентов .....

Ответ :концентрации

**ЗАДАНИЕ 2** Степень защищенности грунтовых вод определяет сумма ....., зависящая от залегания грунтовых вод, мощностей слабопроницаемых отложений и их литологического состава.

Ответ: баллов

**ПК-3 Готов к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; осуществляет экологическое обеспечение производства**

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

**ЗАДАНИЕ 1** В пределах мегаполисов районы выделяют по

- 1) - типу техногенной нагрузки.
- 2) - общности химсостава загрязнений
- 3) - отраслевому признаку
- 4) - селитебному признаку

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

**ЗАДАНИЕ 1** Главным фактором, определяющим процесс трансформации природно-технической гидрогеологической системы под влиянием снижения уровней подземных вод является снижение взвешивающего..... подземных вод.

Ответ давления

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

**ЗАДАНИЕ 1** Индикаторы окружающей среды

Ответ

Общим при разработке индикаторов окружающей среды является выделение трех типов:

1. индикаторов воздействия (Pressure Indicators) — ИВ, характеризующих воздействие на окружающую среду различных факторов и ее изменение под их влиянием;
2. индикаторов состояния (State Indicators) - ИС, описывающих состояние различных элементов окружающей среды;
3. индикаторы отклика - ИО (Response Indicators), обосновывающих меры для оздоровления окружающей среды.

Эта система индикаторов (воздействие—состояние—отклик) получила краткое название — ВСО (PSR).

**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).