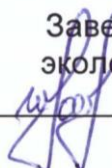


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
экологической геологии

И.И. Косинова  
21.05.2018г.



---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.09.02 Управление водно-ресурсными системами**

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: **Стародубцев Виктор Сергеевич, д.т.н., профессор**
7. Рекомендована: **НМС геологического факультета ВГУ протокол №6 от 14.05.2018**
8. Учебный год: **2021-2022** Семестр(ы): **7**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель изучения курса заключается в развитии у студентов профессиональных инженерно-экологических навыков при решении задач связанных с рациональным и эффективным использованием водных ресурсов.

Главные задачи курса заключаются в расширении знаний студентов в области гарантированного обеспечения сбалансированной потребности населения и объектов экономики в водных ресурсах при последовательном осуществлении мер по рационализации водопользования, улучшению состояния и восстановлению водных объектов и их экосистем, а также обеспечение безопасности жизнедеятельности населения и функционирования объектов экономики на территориях, подверженных наводнениям и другим видам вредного воздействия вод.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавриата по направлению 05.03.01 Геология, профиль подготовки «Экологическая геология».

Дисциплина "Управление водно-ресурсными системами" базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплины «Экологическая геология». Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами в ходе производственных практик: научно-исследовательская работа и преддипломная.

## 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 направленно	Знать: географические и геологические факторы формирования эколого-гидрогеологической обстановки  Уметь: выявлять природные и антропогенные факторы формирования запасов и химического состава подземных вод  Владеть: навыками интерпретации эколого-гидрогеологической информации на основе данных о геологическом строении района.
ПК-2	Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Знать: основные группы методов определения запасов и химического состава подземных вод  Уметь: в полевых условиях проводить оценку гидрогеологических параметров пласта, экспресс-анализ химического состава подземных вод и материалов откачек.  Владеть (иметь навык(и)): методами проведения оптимизации техногенной нагрузки месторождений подземных вод

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом – 4/144

Форма промежуточной аттестации – экзамен

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 7
Аудиторные занятия	64	64
в том числе: лекции	16	16
практические	16	16
лабораторные	32	32

Самостоятельная работа	44	44
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./ экзамен – 36 час.)	36	36
Итого:	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Основные понятия курса	Цели и задачи курса. Понятия системы, природно-технической и водно-ресурсной системы. Квантификация водно-ресурсных систем. Государственное управление водопользованием. Организационная структура водного хозяйства.
1.2	Теория и методология управления водно-ресурсными системами	Формы и методы управления, используемые для реализации основных направлений водохозяйственной деятельности.
1.3	Современное состояние и проблемы управления водно-ресурсными системами	Отечественный и зарубежный опыт . управления водно-ресурсными системами. Нормативно-правовые акты, касающиеся регулирования водных и экологических отношений..
1.4	Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами.	Компьютеризация управления водопользованием. Математическое моделирование как методологическая основа для принятия эффективных управленческих решений в области рационального использования водохозяйственных объектов. Экосистемный характер понятия устойчивого развития территорий.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Основные понятия курса	Водно-ресурсные системы: выделение и квантификация
2.2	Теория и методология управления водно-ресурсными системами	Методы оптимизации техногенной нагрузки на месторождения подземных вод
2.3	Современное состояние и проблемы управления водно-ресурсными системами	Техногенной преобразование гидросферы. Учет качества подземных вод при определении эксплуатационных запасов месторождения подземных вод.
2.4	Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами.	Постоянно действующие математические модели водно-ресурсных систем
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Основные понятия курса	-
3.2	Теория и методология управления водно-ресурсными системами	1. Расчет гидродинамических параметров ( $K_f$ , $T$ , $a^*$ , $\mu$ ) по данным опытной откачки
3.3	Современное состояние и проблемы управления водно-ресурсными системами	2. Построение схемы расположения эксплуатационных и наблюдательных скважин берегового водозабора. 3. Расчет понижения в скважине №2 в случае напорного водоносного горизонта. 4. Расчет понижения в скважине №2 в случае безнапорного водоносного горизонта.
3.4	Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами.	5. Определение оптимальной модели процесса водоотбора подземных вод из системы берегового водозабора. 6. Прогноз изменения уровня подземных вод при разных режимах водоотбора из системы берегового водозабора.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Основные понятия курса	2	2	-	10	14
2	Теория и методология управления водно-ресурсными системами	4	4	12	12	32
3	Современное состояние и проблемы управления водно-ресурсными системами	2	4	8	12	26
4	Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами.	8	6	12	10	36
	Итого:	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</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>	<p>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</p>
<i>Практические (в т.ч. семинарские) и лабораторные занятия</i>	<p>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 (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.</li> </ul> <p>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.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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) 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</p>

	<p>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>
<p><i>Собеседование (коллоквиум)</i></p>	<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>
<p><i>Самостоятельная работа обучающегося</i></p>	<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>
<p><i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i></p>	<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) самостоятельная 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</p>

	запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.
--	---

Имеется электронный курс на образовательном портале <https://edu.vsu.ru>, где выложены презентации, задания для практических занятий, лабораторные работы, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

**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	Поверхностные и подземные воды урбанизированных территорий [Электронный ресурс] : учебное пособие : [студ. 2-го и 3-го к. днев. отд-ния мед.-биол. фак. для направления 05.03.06 - Экология и природопользование] / Л.А. Яблонских [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из Интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-125.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-125.pdf</a> >.
2	Красов, Вячеслав Дмитриевич. Управление поверхностными водными ресурсами в условиях нестационарности / В.Д. Красов .— Воронеж : Научная книга, 2014 .— 251 с. : ил. табл. — Библиогр. : с.236-247 .— ISBN 978-5-98222-856-7.

**б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
3	Управление эколого-геологическими системами в эпоху техногенеза : учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: В.А. Бударина, В.С. Стародубцев .— Воронеж : Истоки, 2015 .— 119 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 118-119 .— ISBN 978-5-4473-0127-9.
4	Водный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 25 октября 2013 г. — Москва : Проспект : КноРус, 2013 .— 47, [1] с.
5	Хранович , И. Л. Управление водными ресурсами. Потокные модели / И. Л. Хранович ; отв. ред. И. П. Дружинин; Рос. акад. наук, Ин-т водных проблем .— М. : Науч. мир, 2001 .— 295 с. : ил. — ISBN 5-89176-136-X.
6	Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность : Третья международная научная конференция молодых ученых и талантливых студентов, 16-18 декабря 2009 г., Москва, Российская Федерация : сборник трудов / Ин-т вод. проблем РАН (ИВП РАН) ; отв. ред. Н.Н. Митин .— М. : ИВП РАН, 2009 .— 208, [1]

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

№ п/п	Ресурс
7	<a href="http://window.edu.ru">window.edu.ru</a>
8	<a href="http://www.geol.msu.ru/deps/engeol/rus/litEkolo.htm">www.geol.msu.ru/deps/engeol/rus/litEkolo.htm</a>
9	<a href="http://www.geology.pu.ru/index.php?mod=mod_">www.geology.pu.ru/index.php?mod=mod_</a>
10	<a href="http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt">window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt</a>
11	<a href="http://cawater-info.net/">http://cawater-info.net/</a>
12	Электронный курс «Управление водно-ресурсными системами» - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2711">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2711</a>

**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.	Управление эколого-геологическими системами в эпоху техногенеза : учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: В.А. Бударина, В.С. Стародубцев .— Воронеж : Истоки, 2015 .— 119 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 118-119.
2.	Электронный курс «Управление водно-ресурсными системами» - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2711">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2711</a>

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

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс
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
9.	СПС "Консультант Плюс" для образования

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

*(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)*

При освоении дисциплины «Управление водно-ресурсными системами» используются:

1	101п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория гравимагнитных методов.	лаборатория	Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515
2	201пп	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		компьютерный класс	Компьютеры Pentium Dual Core G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500Gb / DVD-RW 450 W; мониторы 19" LCD Samsung E1920NR; клавиатуры; мышки (10 шт.)

**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 соответствии с направленно	Знать: географические и геологические факторы формирования эколого-гидрогеологической обстановки	1.1 -1.4	Лабораторная работа №1-6 Собеседование (один на один)
	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 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Знать: основные группы методов определения гидрогеологических параметров водоносного пласта и химического состава подземных вод	1.1 -1.4	Лабораторная работа №1-6 Собеседование (один на один)
	Уметь: в лабораторных и полевых условиях проводить оценку гидрогеологических параметров пласта, экспресс-анализ химического состава подземных вод и материалов откаток экспресс-анализ химического состава подземных вод		
	Владеть (иметь навык(и)): навыками математического моделирования оптимизации водно-ресурсных систем		
Промежуточная аттестация			КИМ

\* 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

Контрольная форма промежуточной аттестации - экзамен в седьмом семестре сдается в виде теста из 50 вопросов по 4 ответа на каждый. Студент считается сдавшим контрольную форму, если он ответил правильно на половину и плюс один вопрос (т.е. на 26 вопросов). Разбивка по оценкам представлена в таблице.

Экзамен		
Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Кол-во неверных ответов	Кол-во неверных ответов	Кол-во неверных ответов
24	16	9
23	15	8
22	14	7
21	13	6
20	12	5
19	11	4
18	10	3
17		2
		1
		0

Примеры вопроса теста

**1. Выделяют четыре основных свойства системы**

A) 1. система есть, прежде всего, совокупность элементов, которые при определенных условиях могут рассматриваться как системы; 2. наличие существенных связей между элементами и (или) их свойствами, превосходящих по мощности (силе) связи этих элементов с элементами не входящими в данную систему; 3. наличие определенной организации, что проявляется в системе энтропии системы по сравнению с энтропией системообразующих факторов; 4. существование интегративных свойств.

B) 1. система есть, прежде всего, совокупность элементов, которые при определенных условиях могут рассматриваться как системы; 2. наличие существенных связей между элементами и (или) их свойствами, превосходящих по мощности (силе) связи этих элементов с элементами не входящими в данную систему; 3. наличие определенной организации, что проявляется в системе энтропии системы по сравнению с энтропией системообразующих факторов; 4. существование интегральных свойств.

C) 1. система есть, прежде всего, совокупность элементов, которые при определенных условиях могут рассматриваться как системы; 2. наличие существенных связей между элементами и (или) их свойствами, превосходящих по мощности (силе) связи этих элементов с элементами не входящими в данную систему; 3. наличие определенной организации, что проявляется в системе энтропии системы по сравнению с энтропией системообразующих факторов; 4. существование индукционных свойств.

D) Нет правильного ответа.

**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 экзамену**

1. Цели и задачи управления водно-ресурсными системами.
2. Понятия системы, природно-технической и водно-ресурсной системы.
3. Особенности квантификации водно-ресурсных систем.
4. Основы государственного управления водопользованием
5. Организационная структура водного хозяйства
6. Проблемы управления водно-ресурсными системами
7. Формы и методы управления, используемые для реализации основных направлений водохозяйственной деятельности

8. Нормативно-правовые акты, касающиеся регулирования водных и экологических отношений
9. Водный кодекс Российской Федерации
10. Федеральный закон РФ "О недрах"
11. Федеральный закон РФ "О плате за пользование водными объектами".
12. Экономический механизм реализации программы восстановления, охраны и рационального использования водного фонда Российской Федерации..
13. Способы, подходы, средства, используемые государством для обеспечения нормального функционирования водно-ресурсных систем (налоги, кредит, банковский процент, ценовые пределы, целевые дотации, инвестиции).
14. Федеральный закон РФ "О естественных монополиях"
15. Федеральный закон РФ "Об общих принципах организации местного самоуправления".
16. Регулирование деятельности водного хозяйства как естественной монополии
17. Перспективы введения рыночных механизмов в естественно-монопольный сектор водного хозяйства
18. Экологический паспорт предприятия
19. Лицензия на водопользование
20. Основные понятия мониторинга природных, природно-технических систем
21. Система мониторинга водопользования, как составная часть экологического мониторинга Российской Федерации
22. Режимные наблюдения за процессами загрязнения подземных вод
23. Международное сотрудничество в области совместного рационального и эффективного управления водно-ресурсными системами
24. Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами. Информационные системы сбора и хранения информации
25. Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами. Информационные системы обработки информации
26. Математическое моделирование как методологическая основа для принятия эффективных управленческих решений в области рационального использования водохозяйственных объектов
27. Понятия геофильтрации и геомиграции подземных вод
28. Гидродинамическая типизация условий движения подземных вод
29. Плановая фильтрация в изолированном напорном пласте
30. Массоперенос в однородных водоносных пластах
31. Основные представления о математическом моделировании процессов геомиграции загрязняющих компонентов подземных вод
32. Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами. Информационные системы принятия управленческих решений
33. Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами. Постоянно действующие математические модели водно-ресурсных систем..
34. Экосистемный характер понятия устойчивого развития территорий

### **19.3.2 Темы лабораторных занятий**

#### **Раздел 2. Теория и методология управления водно-ресурсными системами**

Задание 1. Расчет гидродинамических параметров ( $K_{\phi}$ ,  $T$ ,  $a^*$ ,  $\mu$ ) по данным опытной откачки

#### **Раздел 3. Современное состояние и проблемы управления водно-ресурсными системами.**

Задание 1. Построение схемы расположения эксплуатационных и наблюдательных скважин берегового водозабора.

Задание 2. Расчет понижения в скважине №2 в случае напорного водоносного горизонта.

Задание 3. Расчет понижения в скважине №2 в случае безнапорного водоносного горизонта.

#### **Раздел 4. Информационное обеспечение управления водно-ресурсными системами.**

Задание 1. Определение оптимальной модели процесса водоотбора подземных вод из системы берегового водозабора.

Задание 2. Прогноз изменения уровня подземных вод при разных режимах водоотбора из системы берегового водозабора.

#### **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.

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.