

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
Б1.В.ДВ.12.02 Основы водного хозяйства

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки:** 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
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.20 г.
- 8. Учебный год:** 2023-2024 **Семестр(ы):** 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель состоит в том, чтобы познакомить студентов с методологией и практикой интегрированного управления водными ресурсами и повышения эффективности использования воды и владения навыками в области рационального использования и охраны водных ресурсов. Задачи: повышение уровня знаний по интегрированному управлению водными ресурсами, ознакомление с водосберегающими технологиями, способствовать формированию у студентов понимания управления, планирования водохозяйственной деятельности, необходимых для создания комплексного подхода к управлению водными ресурсами.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к дисциплине по выбору вариативной части.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам: Гидрогеология, Гидрология и климатология, Специальная гидрогеология, Гидрогеохимия, Методы гидрогеологических исследований, Гидрогеомониторинг, Техногенная гидрогеология, Мелиоративная гидрогеология, Региональная гидрогеология, Учебная практика геозоологическая, полевая и Учебная практика гидрогеологическая, полевая. Данная дисциплина является предшествующей для Производственной преддипломной практики.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в области гидрогеологии	знать: основные закономерности формирования ресурсов и качества вод при их интенсивном хозяйственном использовании уметь: выявлять качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности. владеть: существующими методами оценки и нормированием загрязнения водных ресурсов.
ПК-2	Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в области гидрогеологии	знать: основные принципы и методы управления использованием и охраной водного фонда. уметь: давать оценку гидрогеологических условий и выполнять ряд гидрогеологических расчетов владеть: методиками водохозяйственного районирования и расчета водохозяйственных балансов водных объектов.

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	№ семестра 8	...
Аудиторные занятия	48		48	
в том числе: лекции	12		48	

практические	12		12	
лабораторные	24		12	
Самостоятельная работа	24		24	
Форма промежуточной аттестации <i>зачет – 0 час.</i>				
Итого:	72		72	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Закономерности формирования водных ресурсов и качества воды	Водные ресурсы, их значение и роль в природе и хозяйстве. Влагооборот и воспроизводство природных вод. Зональное формирование водных ресурсов и качества природных вод. Водные ресурсы России.
1.2	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.	Основные потребители воды. Качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности. Организация наблюдений и контроля (мониторинг) за состоянием вод суши, вод морей и океанов. Основные мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения и истощения.
1.3	Методы оценки и подход к нормированию загрязнения водных ресурсов.	Нормирование качества воды. Качество вод и виды водопользования. Классификация вод по интегральным показателям качества. Методы оценки загрязнения вод. Методика водохозяйственного районирования. Методика расчёта водохозяйственных балансов водных объектов. Расчёт нормативов допустимого воздействия по привносу химических веществ.
1.4	Управление использованием и охраной водных ресурсов.	Организация и управление водохозяйственной деятельностью: правовое обеспечение; экономика водопользования; международное сотрудничество в области охраны водных ресурсов. Инструментарий стимулирования рационального водопользования: платность; программно-целевое планирование и финансирование хозяйственной деятельности; организационно-экономические рычаги стимулирования. Пути совершенствования системы управления водными ресурсами. Нормирование водопользования как условие повышения качества водных ресурсов и рационального их использования. Совершенствование информационного обеспечения управления водными ресурсами.
2. Практические занятия		
2.1	Закономерности формирования водных ресурсов и качества воды	Географическое и водохозяйственное районирование территории Российской Федерации. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов. Структура водного законодательства Основные принципы водного законодательства.
2.2	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.	Поверхностные водные объекты: океаны, моря и их отдельные части; водотоки (реки, ручьи, каналы); водоемы (озера, пруды, водохранилища, обводненные карьеры); болота; природные выходы подземных вод (родники, гейзеры); ледники, снежники. Подземные водные объекты: бассейны подземных вод, водоносные горизонты и комплексы. Водные объекты общего пользования. Предоставление водных объектов на основании договора водопользования. Принципы установления платы за пользование водным объектом. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в области водных отношений.

		Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов. Резервирование источников питьевого водоснабжения Разработка и установление нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Государственный контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов.
2.3	Методы оценки и подход к нормированию загрязнения водных ресурсов.	Цель, задачи и виды водопользования. Основные требования к использованию водных объектов Правила использования водных ресурсов водохранилищ. Использование водных объектов для энергетических целей. Использование поверхностных водных объектов для целей водного и воздушного транспорта, сплава древесины Использование водных объектов для лечебных, оздоровительных и рекреационных целей, для целей рыболовства и охоты. Использование водных объектов для поисков, разведки и добычи полезных ископаемых. Использование водных объектов для обеспечения пожарной безопасности. Использование водных объектов в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири, Дальнего Востока.
2.4	Управление использованием и охраной водных ресурсов.	Основные требования к охране водных объектов. Охрана водных объектов от загрязнения и засорения. Охрана болот, ледников и снежников от загрязнения и засорения Охрана подземных водных объектов Охрана водных объектов при проведении работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов. Охрана водных объектов при их использовании для целей производства электроэнергии. Водоохраные зоны и прибрежные защитные полосы Особо охраняемые водные объекты Зоны экологического бедствия, чрезвычайных ситуаций на водных объектах
3. Лабораторные работы		
3.1	Закономерности формирования водных ресурсов и качества воды	Расчет ЛПВ для загрязняющих веществ.
3.2	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.	Расчет показателей водопользования. Выделение приоритетных загрязняющих веществ. Расчет водохозяйственного баланса.
3.3	Методы оценки и подход к нормированию загрязнения водных ресурсов.	Оценка состояния поверхностных вод в бассейне реки. Проведение оценки качества речных вод согласно различных классификаций.
3.4	Управление использованием и охраной водных ресурсов.	Расчет платы за сброс ЗВ в поверхностные и подземные водные объекты.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Закономерности формирования водных ресурсов и качества воды	2	2	4	4	12
2	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.	2	2	6	6	16
3	Методы оценки и подход к нормированию загрязнения	4	4	8	6	22

	водных ресурсов.					
4	Управление использованием и охраной водных ресурсов.	4	4	6	6	20
	Итого:	12	12	24	24	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 «Основы водного хозяйства» 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 видео-ресурсам 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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	
2.	<i>Иванов О. П. Государственное управление природными ресурсами: Курс лекций. – Новосибирск: СибАГС, 2002. – 340 с.</i>
3.	<i>Природно-ресурсный комплекс российской Федерации: аналитический доклад/ Под ред. О. В. Комаровой. - М.: НИА-ПРИРОДА, 2001. – 267с.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	<i>Водный кодекс Российской Федерации. – М., 2007. –56 с.</i>
5.	<i>Львович М. И. Мировые водные ресурсы и их будущее. – М.: Мысль, 1994. – 446 с.</i>
6.	<i>Проблемы экологии России/ под. Ред. В.И.Данилова-Данильяна. М. 1993. 348 с.</i> <i>Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль. 1990. 637 с.</i>

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

№ п/п	Ресурс
7.	<i>http://geo.web.ru/ - каталог геологических сайтов</i>

8.	http://students.web.ru/ - Учебные и научные материалы по геологии
9.	www.lib.vsu.ru - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета
10.	www.elibrary.ru - научная электронная библиотека
11.	https://biblioclub.ru Университетская библиотека online»
12.	https://e.lanbook.com/ -ЭБС «Лань»
13.	Электронный учебный курс: https://edu.vsu.ru

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

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1.	Авакян А.Б., Широков В.М. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Учебное пособие. Минск: Университетское. 1994. - 319 с.
2.	Зарубаев Н. В. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. – Л.: Стройиздат, 1996. – 223с.
3.	Львович М.И. Вода и жизнь (водные ресурсы, их преобразование и охрана). М.: Мысль. 1986.

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 геоло-	Знать: основные закономерности формирования ресурсов и качества вод при их интенсивном хозяйственном использовании	Закономерности формирования водных ресурсов и качества воды	Темы рефератов № 1-5. Лабораторная работа № 1

гии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в области гидрогеологии	Уметь: выявлять качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности.	Охрана и рациональное использование водных ресурсов.	Темы рефератов № 6-11. Лабораторная работа № 2,3
	Владеть: существующими методами оценки и нормированием загрязнения водных ресурсов.	Методы оценки и подход к нормированию загрязнения водных ресурсов.	Темы рефератов № 12-17. Лабораторная работа № 4
ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в области гидрогеологии	Знать: основные принципы и методы управления использованием и охраной водного фонда.	Управление использованием и охраной водных ресурсов.	Темы рефератов № 18-23. Лабораторная работа № 5
	Уметь: давать оценку гидрогеологических условий и выполнять ряд гидрогеологических расчетов	Методы оценки и подход к нормированию загрязнения водных ресурсов.	Темы рефератов № 24-29. Лабораторная работа № 6
	Владеть: методиками водохозяйственного районирования и расчёта водохозяйственных балансов водных объектов.	Управление использованием и охраной водных ресурсов.	Темы рефератов № 30-32. Лабораторная работа № 7
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 водного хозяйства.</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 водного хозяйства, 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 водного хозяйства.</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 водного хозяйства.</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. Перечень вопросов к зачету:

1. Общие представления о водных ресурсах и водных объектах. Типы водных объектов.
2. Управление водно-ресурсными системами в естественном (равновесном) состоянии.
3. Формирование ресурсов и качества природных вод. Общие представления о процессах загрязнения, засорения и заиления водных объектов.
4. Организации, осуществляющие управление водными ресурсами.
5. Характеристика наиболее актуальных проблем в сфере использования и охраны водных ресурсов. Основные причины их обострения.
6. Методы региональной оценки ресурсов подземных вод
7. Цель и основные принципы государственной водной политики.
8. Геологическая и эколого-гидрогеологическая характеристика водно-ресурсных систем.
9. Водно-ресурсные системы Федеральных округов Российской Федерации.
10. Нормирование водопользования.
11. Проблемы малых рек и концептуальные подходы к их решению.
12. Оценка влияния эксплуатации подземных вод на изменение гидрогеологических условий и окружающую среду
13. Экономические механизмы управления водопользованием: плата за водопользование, страхование, меры экономического стимулирования и др.
14. Ресурсы пресных питьевых подземных и поверхностных вод Воронежской области.
15. Общие представления об инженерно-технических, агротехнических и лесомелиоративных мероприятиях на водосборных территориях.
16. Управление водно-ресурсными системами в критическом состоянии.
17. Экосистемный подход как основа рационального использования водных ресурсов.
18. Мероприятия, повышающие экологическую устойчивость водно-ресурсных систем.
19. Особенности оценки эксплуатационных запасов месторождений минеральных, теплоэнергетических и промышленных вод.
20. Основные составляющие процесса управления водными ресурсами.
21. Дайте определение понятия системы управления водными ресурсами.
22. Оперативный анализ и прогноз экологической безопасности водно-ресурсных систем.
23. Глобальные ресурсы пресных питьевых вод.
24. Мониторинг вод как основа принятия управленческих решений в сфере использования и охраны водных ресурсов.
25. Нормативно-правовое регулирование в сфере использования и охраны вод.
26. Управление водно-ресурсными системами в экстремальном (чрезвычайном) состоянии.
27. Оценка экологической устойчивости водно-ресурсных систем.
28. Назовите форму собственности на водные объекты в России. Кто осуществляет права собственников на водные объекты в пределах Российской Федерации? Могут ли находиться в собственности граждан и юридических лиц водные объекты Российской Федерации?
29. Стратегические задачи изучения водно-ресурсных систем
30. Проблемы регулирования хозяйственной деятельности на водосборных территориях.
31. Влияние урбанизации на водные ресурсы.
32. Сформулируйте цель и уровни мониторинга водных объектов в РФ. Перечислите государственные органы управления, ответственные за ведение мониторинга водных объектов.
33. Международное сотрудничество в сфере использования и охраны водных ресурсов.
34. Для каких видов водопользования в Российской Федерации разработаны нормы качества воды? Дайте определение понятий ПДК, НДС и ВСС.
35. Проблемы питьевой воды и концептуальные подходы к их решению.
36. Назовите уровни управления водными ресурсами в России и функции, на них осуществляющиеся.

19.3.2 Перечень практических заданий

Раздел 1. Закономерности формирования водных ресурсов и качества воды

Лабораторная работа 1. Расчет ЛПВ для загрязняющих веществ.

Раздел 2. Охрана и рациональное использование водных ресурсов.

Лабораторная работа 2. Расчет показателей водопользования.

Лабораторная работа 3. Выделение приоритетных загрязняющих веществ.

Лабораторная работа 4. Расчет водохозяйственного баланса.

Раздел 3. Методы оценки и подход к нормированию загрязнения водных ресурсов.

Лабораторная работа 5. Оценка состояния поверхностных вод в бассейне реки.
Лабораторная работа 6. Проведение оценки качества речных вод согласно различных классификаций.
Раздел 4. Управление использованием и охраной водных ресурсов.
Лабораторная работа 7. Расчёт платы за сброс ЗВ в поверхностные и подземные водные объекты.

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

1. Географическое и водохозяйственное районирование территории Российской Федерации.
2. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов.
3. Структура водного законодательства
4. Основные принципы водного законодательства.
5. Поверхностные водные объекты: океаны, моря и их отдельные части; водотоки (реки, ручьи, каналы); водоемы (озера, пруды, водохранилища, обводненные карьеры); болота; природные выходы подземных вод (родники, гейзеры); ледники, снежники.
6. Подземные водные объекты: бассейны подземных вод, водоносные горизонты и комплексы.
7. Водные объекты общего пользования.
8. Предоставление водных объектов на основании договора водопользования.
9. Принципы установления платы за пользование водным объектом.
10. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в области водных отношений.
11. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов.
12. Резервирование источников питьевого водоснабжения
13. Разработка и установление нормативов допустимого воздействия на водные объекты.
14. Государственный контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов.
15. Цель, задачи и виды водопользования.
16. Основные требования к использованию водных объектов
17. Правила использования водных ресурсов водохранилищ.
18. Использование водных объектов для энергетических целей.
19. Использование поверхностных водных объектов для целей водного и воздушного транспорта, сплава древесины
20. Использование водных объектов для лечебных, оздоровительных и рекреационных целей, для целей рыболовства и охоты.
21. Использование водных объектов для поисков, разведки и добычи полезных ископаемых.
22. Использование водных объектов для обеспечения пожарной безопасности.
23. Использование водных объектов в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири, Дальнего Востока.
24. Основные требования к охране водных объектов.
25. Охрана водных объектов от загрязнения и засорения.
26. Охрана болот, ледников и снежников от загрязнения и засорения
27. Охрана подземных водных объектов
28. Охрана водных объектов при проведении работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов.
29. Охрана водных объектов при их использовании для целей производства электроэнергии.
30. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы
31. Особо охраняемые водные объекты
32. Зоны экологического бедствия, чрезвычайных ситуаций на водных объектах

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 гидрогеология осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университе-

та. Текущая аттестация проводится в форме отчета по выполнению лабораторных работ и написанию 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.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

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

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

ЗАДАНИЕ 1. Запасы подземных вод измеряются

- В метрах кубических
- Метрах кубических в год
- **Метрах кубических в сутки**

ЗАДАНИЕ 2. Критерием ограничения при оценке запасов подземных вод на месторождении является:

- Дебит водозабора
- Водопроницаемость пласта
- **Допустимое понижение уровня подземных вод**

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

ЗАДАНИЕ 1. Зависит ли фильтрационное сопротивление области фильтрации месторождения подземных вод от количества скважин на водозаборе

Ответ: да

ЗАДАНИЕ 2. Зависит ли фильтрационное сопротивление области фильтрации месторождения подземных вод от минерализации подземных вод

Ответ: нет

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

ЗАДАНИЕ 1. Гидродинамический метод оценки запасов подземных вод.

Ответ: Подсчеты эксплуатационных запасов подземных вод выполняются с помощью одного из двух основных методов: ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО или ГИДРАВЛИЧЕСКОГО.

В гидрогеодинамическом смысле задача подсчета заключается в том, чтобы рассчитать понижение уровней в водозаборной скважине (или в системе скважин) и сравнить его с допустимой величиной.

Идеология подсчета базируется на основном физическом принципе взаимосвязи между величиной работы, выполняемой в среде с определенным сопротивлением, и необходимыми для этого затратами энергии.

Показателем сил сопротивления (фильтрационного сопротивления потока Φ) служит потеря напора ($H_1 - H_2$) на некотором участке фильтрационного потока, отнесенная к расходу Q через поперечное сечение потока:

$$\Phi = (H_1 - H_2) / Q$$

В гидродинамическом методе оценки запасов подземных вод ставится задача – количественная оценка всех тех факторов, которые определяют величину фильтрационного сопротивления

(фильтрационных параметров и граничных условий потока подземных вод, конструкции водозаборного сооружения).

При применении гидродинамического метода оценки все эти компоненты, интегрально образующие величину фильтрационного сопротивления, разведуются отдельно, любыми доступными методами и затем отдельно учитываются в расчетных формулах фильтрации к скважинам или вводятся в состав моделей для моделирования работы водозабора.

ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в области гидрогеологии

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

ЗАДАНИЕ 1. Для оценки расчетных фильтрационных параметров водоносных пластов используются

- Наливы в шурфы
- Наливы в скважины
- **Откачки из скважин**

ЗАДАНИЕ 2. На какой стадии не выполняются кустовые откачки?

- **Поисков**
- Предварительной разведки
- Детальной разведки

ЗАДАНИЕ 3. Эксплуатационная разведка выполняется

- **В период эксплуатации водозабора**
- В период проведения опытно-эксплуатационных откачек на месторождениях 3 группы сложности
- В период бурения разведочно-эксплуатационных скважин

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

ЗАДАНИЕ 1. Для изучения вертикальной фильтрации в трещиноватых породах используется ...

Ответ: расходомер

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

ЗАДАНИЕ 1. Определение естественных ресурсов подземных вод.

Ответ: Естественные ресурсы: это - суммарная величина питания горизонта в ненарушенных (точнее - сложившихся к началу эксплуатации) условиях, определяющая расход потока по пласту и расходы разгрузки через все дренирующие границы. Размерность - расход, куб.м/сут.

Природные формы (механизмы) питания подземных вод: инфильтрация (естественная и техногенная), перетекание, фильтрация из рек ...

Формы дренирования водоносных горизонтов: родники, рассредоточенная русловая разгрузка в реки (озера, болота, моря...), испарение с поверхности грунтовых вод, транспирация растениями, перетекание.

Естественные ресурсы всегда оцениваются применительно к определенной расчетной площади, являющейся балансово-замкнутым элементом подземного стока, т.е. включающей области питания, стока и разгрузки (водосборный бассейн или система бассейнов).

Методы оценки:

- а) по расходу питания,
- б) по расходу потока,
- в) по расходу разгрузки.

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).