

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:  
на заседании кафедры геологии,  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол № 9 от «24» января 2022 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета наук о Земле  
и туризма

Зав. кафедрой  / В.Н. Никонов  / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина \_\_\_\_\_ Гидрогеология \_\_\_\_\_

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель) старший преподаватель	 / Лешан И.Ю.
--	---

Для приема: \_\_\_\_\_ 2022 \_\_\_\_\_ г.

Уфа – 2022 г.

Составитель: старший преподаватель Лешан Ирина Юрьевна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «24» января 2022 г. № 9

Заведующий кафедрой



/ В.Н. Никонов

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	4
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	4
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК – 6. Владением теоретическими знаниями об атмосфере и гидросфере, основами управления в сфере использования климатических и водных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий	ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.	<i>Знать:</i> теоретические и методологические основы гидрогеологии.
		ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей.	<i>Уметь:</i> вести первичную камеральную обработку полученных данных, определять основные гидрогеологические параметры.
		ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективному применению и охране климатических и водных ресурсов.	<i>Владеть:</i> способностью строить и анализировать гидрогеологические карты и разрезы.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрогеология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомление студентов с основными знаниями о подземных водах, их ресурсами и составом, закономерностями пространственного распределения, взаимодействием с окружающими земными оболочками, с хозяйственным значением.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. 6 семестр

Код и формулировка компетенции: *ПК – 6. Владением теоретическими знаниями об атмосфере и гидросфере, основами управления в сфере использования климатических и водных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий.*

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
<i>ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.</i>	<i>Знать: теоретические и методологические основы гидрогеологии.</i>	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
<i>ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей.</i>	<i>Уметь: вести первичную камеральную обработку полученных данных, определять основные гидрогеологические параметры.</i>	Объем умений оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
<i>ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективному применению и охране климатических и водных ресурсов.</i>	<i>Владеть: способностью строить и анализировать гидрогеологические карты и разрезы.</i>	Объем владения навыками на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 110 баллов от требуемых

#### 7 семестр

Код и формулировка компетенции: *ПК – 6. Владением теоретическими знаниями об атмосфере и гидросфере, основами управления в сфере использования климатических и водных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий.*

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<i>ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.</i>	<i>Знать: теоретические и методологические основы гидрогеологии.</i>	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
<i>ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей.</i>	<i>Уметь: вести первичную камеральную обработку полученных данных, определять основные гидрогеологические параметры.</i>	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
<i>ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию</i>	<i>Владеть: способностью строить и анализировать гидрогеологические карты и разрезы.</i>	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<i>эффективному применению и охране климатических и водных ресурсов.</i>					

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

6 семестр

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.</i>	<i>Знать: теоретические и методологические основы гидрогеологии.</i>	<i>Практические работы Контрольные работы</i>
<i>ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей.</i>	<i>Уметь: вести первичную камеральную обработку полученных данных, определять основные гидрогеологические параметры.</i>	<i>Практические работы Контрольные работы</i>
<i>ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективному применению и охране климатических и водных ресурсов.</i>	<i>Владеть: способностью строить и анализировать гидрогеологические карты и разрезы.</i>	<i>Практические работы Контрольные работы</i>

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

7 семестр

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.</i>	<i>Знать: теоретические и методологические основы гидрогеологии.</i>	<i>Практические работы Контрольные работы Экзамен</i>

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
<i>ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей.</i>	<i>Уметь: вести первичную камеральную обработку полученных данных, определять основные гидрогеологические параметры.</i>	<i>Практические работы Контрольные работы Экзамен</i>
<i>ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективному применению и охране климатических и водных ресурсов.</i>	<i>Владеть: способностью строить и анализировать гидрогеологические карты и разрезы.</i>	<i>Практические работы Контрольные работы Экзамен</i>

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
- от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
- от 80 баллов – «отлично».

## Рейтинг – план дисциплины

### «Гидрогеология»

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»  
курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ № 1, 2	15 за 1 работу	2 работы	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	5 за 1 вопрос	5 вопросов	0	25
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>55</b>
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ № 3, 4	10 за 1 работу	2 работы	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	5 за 1 вопрос	5 вопросов	0	25
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>45</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	14 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	13 занятий	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>Итоговой контроль</b>				
Зачет			-	-
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

## Рейтинг – план дисциплины

### «Гидрогеология»

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»  
курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ № 1,2, 3	8 за 1 работу	3 работы	0	24
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>39</b>
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ № 4,5	8 за 1 работу	2 работы	0	16
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>31</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
4. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 5. Публикация статей 6. Выступление на конференциях	10	1	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	18 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	17 занятий	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>Итоговой контроль</b>				
Экзамен			0	30
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

## ЗАЧЕТ (6 семестр)

Зачет выставляется студенту автоматически, если он в течение семестра набрал 60 и более баллов при выполнении заданий текущего и рубежного контроля. В случае, если к началу зачетной недели студент не набирает минимума баллов для выставления зачета, он в ходе периода пересдач сдает задания текущего контроля и добирает необходимое количество баллов.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ (7 семестр)

Экзамен проводится в устной форме. Вопросы формируются в виде билетов, в каждом из которых содержится 3 вопроса. Студент, который в течение семестра набрал баллы для удовлетворяющей его оценки, получает итоговую оценку автоматически без явки на экзамен.

### Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Предмет гидрогеологии и его связь с другими дисциплинами.
2. Методы определения коэффициента фильтрации.
3. Водно-физические свойства горных пород.
4. Классификация подземных вод по условиям залегания.
5. Общие закономерности распределения воды в земной коре.
6. Верховодка.
7. Подземный сток и методы его определения.
8. Геологический круговорот воды в земной коре.
9. Виды воды в горных породах.
10. Климатический круговорот воды в природе.
11. Понятие о водоносных горизонтах, комплексах и артезианских бассейнах.
12. Артезианские воды, условия образования и залегания.
13. Происхождение подземных вод.
14. Гидроизогипсы и гидроизопьезы. Изобаты.
15. Общие закономерности распределения воды в земной коре.
16. Питьевые воды. Требования к их качеству.
17. Физические свойства подземных вод, их необычность. Исключительные свойства подземных вод.
18. Минерализация воды. Изомины и изохорны.
19. Основные характеристики поверхностного и подземного стока.
20. Классификация подземных вод по величине общей минерализации.
21. Режим подземных вод. Типы и факторы формирования режима.
22. Основные элементы водоносного горизонта.
23. Закон Дарси и пределы его применения.
24. Жесткость воды. Классификация по величине общей жесткости.
25. Нелинейный закон фильтрации.
26. Границы фильтрационного потока. Плоский и радиальный поток.
27. Грунтовые воды, условия их образования и залегания.
28. Микрокомпонентный состав подземных вод.
29. Макрокомпонентный состав подземных вод.
30. Минеральные лечебные углекислые воды.
31. Органическое вещество и микроорганизмы в подземных водах.
32. Минеральные лечебные сероводородные (сульфидные) воды.
33. Газовый состав подземных вод.
34. Минеральные радиоактивные лечебные воды.
35. Термальные воды. Гейзеры. Фумаролы.
36. Подземные воды мерзлой зоны литосферы.
37. Охрана подземных вод от загрязнения (СанПиН; ПДК).
38. Построение карты гидроизогипс и гидроизопьез.

39. Химический состав подземных вод.
40. Основные гидродинамические элементы фильтрационного потока.
41. Промышленные воды.
42. Формула Курлова.
43. Задачи, виды и стадии гидрогеологических исследований.
44. Особые типы подземных вод по условиям залегания, их распространение, генезис.
45. Понятие о карсте. Основные условия образования карста.
46. Распространение карста в Башкортостане.

<i>Пример оформления билета</i>
<p><b>БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>          Факультет наук о Земле и туризма          Направление 05.03.04 «Гидрометеорология»,          профиль подготовки «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»          Экзамен по дисциплине «Гидрогеология»          2021-2022 уч. год</p>
<p>Билет № 1</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет гидрогеологии и его связь с другими дисциплинами.</li> <li>2. Подземный сток и методы его определения.</li> <li>3. Режим подземных вод. Типы и факторы формирования режима.</li> </ol>
<p>Заведующий кафедрой геологии,          гидрометеорологии и геоэкологии,          канд. геол.-мин. наук, доцент</p>
<p>А.М. Фархутдинов</p>

**Критерии оценки (в баллах):**

<b><u>25-30 баллов</u></b>	<b>5 – отлично</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах не допущены или допущены небольшие неточности.</i>
<b><u>17-24 баллов</u></b>	<b>4 – хорошо</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при ответах допущены неточности.</i>
<b><u>10-16 баллов</u></b>	<b>3 – удовлетворительно</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах допущены неточности и имеются затруднения в понимании процессов.</i>
<b><u>0-9 балла</u></b>	<b>2 – неудовлетворительно</b>	<i>выставляется студенту, если ответил на один вопрос экзаменационного билета и не ответил на дополнительные вопросы, при ответах допущены ошибки и имеются затруднения в понимании процессов.</i>

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

6 семестр

### Практическая работа № 1.

Построение карты гидроизогипс, глубины залегания зеркала грунтовых вод.

Цель задания: по отметкам буровых скважин определить недостающие параметры и построить карту гидроизогипс с отметкой глубин залегания грунтовых вод.

Порядок выполнения задания: по имеющимся отметкам ( $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ ), применяя метод интерполяции на план участка наносят изолинии (линии разных отметок): горизонтали земли и гидроизогипсы.

По заданному варианту рассчитываются отметки воды и водоупора для всех пробуренных скважин. Полученные результаты вносятся в таблицу.

Цифровые данные таблицы (отметки, глубины) переносятся на план и подписываются около каждой скважины, как указано в условных обозначениях.

Через точки с индексом «р» («ручей») на плане участка проводится руслопотока (синим фломастером или карандашом).

По отметкам зеркала грунтовых вод, поверхности земли и водоупора, применяя метод интерполяции, на плане участка проводятся гидроизогипсы (показываемые синими линиями), горизонталы поверхности земли (коричневые линии). Все изолинии проводятся сечением через один метр.

На основании данных о глубине залегания фунтовых вод проводят изобаты (линии равных глубин), соответствующие глубинам 3. 5. 7 и 9 м. Изобаты показываются точками или пунктирами черного цвета.

Участки карты, отвечающие интервалам глубин 0-3, 3-5, 5-7 и более 7 м окрашиваются соответственно в голубой, желтый, зеленый и красный цвета. В результате получают карту глубин залегания грунтовых вод.

Для произвольных точек *A*, *B*, *C* определяют глубину грунтовых вод, глубину водоупора, мощность горизонта грунтовых вод. Выбранные точки наносят на карту. Расчеты делаются на полях.

Результат выполнения задания: построение карты гидроизогипс с глубинами залегания грунтовых вод.

### **Практическая работа № 2.**

Построение гидрогеологического разреза по створу буровых скважин для определения потока грунтовых вод.

Цель задания: по створным скважинам построить гидрогеологический разрез с расчетом расхода потока, напорного градиента.

Порядок выполнения задания: Для определения потока грунтовых вод строят гидрогеологический разрез по створу буровых скважин, имеющий индекс «ст» (створная) и устанавливают площадь сечения грунтового потока (*v*) и заданном створе. Для расчета берется средняя величина  $K_{cp} = \frac{K_1 + K_2}{2}$ . Напорный градиент определяется по гидроизогипсам, ближайшим к расчетному створу с учетом отметок поверхности грунтовых вод (*H*<sub>1</sub> и *H*<sub>2</sub>) и расстояния между точками. Значения этих величин с учетом масштаба карты используются для расчета уклона потока грунтовых вод (*J*).

Результат выполнения задания: построение гидрогеологического разреза по створу буровых скважин.

### **Критерии оценки (в баллах):**

<b>15 баллов</b>	выставляется студенту, если продемонстрировал знания, умения и навыки по пониманию и раскрытию основных закономерностей, происходящих в подземной гидросфере.
<b>14 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
<b>13 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 незначительные ошибки.
<b>12 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 незначительные ошибки.
<b>11 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 4 незначительные ошибки.
<b>10 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущено 5 незначительных ошибок.
<b>9 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении и защите практической работы получены не совсем исчерпывающие ответы на поставленные вопросы.

<b>8 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении и защите практической работы не полностью получены ответы на поставленные вопросы.
<b>7 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны некоторые пробелы в теоретических знаниях.
<b>6 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях.
<b>5 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 1 значительная ошибка.
<b>4 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
<b>3 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.
<b>2 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 1 грубая ошибка.
<b>1 балл</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 2 грубые ошибки.

### **Практическая работа № 3.**

Оценка защищенности подземных вод.

Цель задания: оценить защищенность межпластовых и грунтовых вод.

Порядок выполнения задания: количественная оценка условий защищенности межпластовых (безнапорных и напорных) во времени фильтрации загрязненных вод из вышележащих горизонтов через разделяющий водоупор оценивается по формуле:

$$t = \frac{m \cdot n}{K \cdot J},$$

где  $t$  – время перетекания;

$m, n, K$  – мощность, активная пористость и коэффициент фильтрации разделяющих глинистых пород;

$J$  - градиент фильтрации.

Результат выполнения задания: оценена защищенность межпластовых и грунтовых вод.

### **Практическая работа № 4.**

Составление и анализ уравнения водного баланса подземных вод.

Цель задания: определить и рассчитать составляющие уравнения водного баланса подземных вод.

Порядок выполнения задания: составить уравнение годового баланса грунтовых вод. Рассмотреть годовой баланс грунтовых вод для участка, показанного на рисунке, и составить в буквенном выражении уравнение баланса.

Для грунтовых вод балансового участка количественно оценить элементы их годового водного баланса, используя уравнение. Исходные данные:  $\Delta t=365$  сут, длина балансового участка  $\Delta x=1000$  м, ширина его в плане  $\Delta y=1000$  м. Коэффициент фильтрации водоносного горизонта грунтовых вод  $k=10$  м/сут, разделяющего нижележащего слабопроницаемого слоя  $k_0=10^{-3}$  м/сут при его мощности  $m=10$  м, среднегодовая интенсивность инфильтрационного атмосферного питания  $W_a=10^{-4}$  м/сут, от орошения  $W_{op}=10^{-3}$  м/сут. В центре балансового участка находится скважина, среднегодовой расход  $Q_{скв}$  которой составляет  $1300$  м<sup>3</sup>/сут. Вверх по потоку грунтовых вод на расстоянии от скважины  $\Delta x_1=1000$  м отметка их уровня  $H_1=121$  м, средняя мощность потока  $h'_{cp}=20$  м; соответственно вниз по потоку от скважин  $\Delta x_2=1000$  м,  $H_3=117$  м,  $h''_{cp}=18$  м, в районе скважины отметка уровня  $H_2=119$  м. За год на

площади участка под влиянием откачки уровень грунтовых вод  $\Delta H$  снизился на 2м, глубина до уровня грунтовых вод составляет в среднем около 2 – 2,5 м, что создает условия для существования испарения с их поверхности, интенсивность испарения неизвестна. Коэффициент гравитационной водоотдачи песков  $\mu=0,1$ . Пьезометрический уровень напорного горизонта залегает на участке в среднем на отметке 121 м.

Результат выполнения задания: составление уравнение водного баланса подземных вод на заданном участке, количественная оценка элементов годового водного баланса.

**Критерии оценки (в баллах):**

<b>10 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы нет ошибок.
<b>9 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
<b>8 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 незначительные ошибки.
<b>7 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 3 незначительные ошибки.
<b>6 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы заметны пробелы в теоретических знаниях.
<b>5 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 1 значительная ошибка.
<b>4 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
<b>3 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.
<b>2 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 1 грубая ошибка.
<b>1 балл</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 2 грубые ошибки.

7 семестр

**Практическая работа № 1.**

Формы выражения результатов химического анализа подземных вод.

Цель задания: сделать перерасчет результатов химического анализа подземных вод по трем формам, заполнить таблицу.

Порядок выполнения задания: по данным анализов в весовой форме рассчитать молярную и процент – молярную формы выражения химического состава воды. Результаты расчета занести в таблицу.

Рассчитать жесткость воды, выразив ее в ммоль и немецких градусах жесткости.

Определить минерализацию в г/дм<sup>3</sup>.

Определить класс, группу и тип воды по классификации О.А. Алекина. Результаты записать в виде символов таблицу.

Записать химический состав воды в виде формулы Курлова.

Результат выполнения задания: сделан перерасчет результатов химического анализа подземных вод.

**Практическая работа № 2.**

Графические методы изображения результатов анализа воды.

Цель задания: различными графическими методами изобразить результаты анализа воды.

Порядок выполнения задания: построить треугольники анионного и катионного состава, нанести точки содержания анионов и катионов, указав номера анализов.

Изобразить химический состав воды на графике-квадрате Н.И. Толстихина, указав номера анализов.

Провести проверку правильности нанесения точек на графиках с точки зрения соответствия их положения классификации О.А. Алекина.

Изобразить химический состав проб воды на графиках – прямоугольниках.

Построить гидрохимический профиль А.А. Бродского.

Результат выполнения задания: результаты анализа воды изображены различными графическими методами.

### **Практическая работа № 3.**

Оценка качества воды для различных целей.

Цель задания: по данным результата воды оценить качество воды для питьевых, ирригационных целей.

Порядок выполнения задания: оценить качество воды для питьевых целей по токсикологическим показателям; по концентрации химических веществ, растворенных в воде.

Оценить ирригационные свойства воды формулам Стеблера, Буданова М.Ф., департамента сельского хозяйства США.

Оценить агрессивные свойства вод.

Результат выполнения задания: оценено качество воды для различных целей.

### **Практическая работа № 4.**

Анализ и чтение карт пьезоизогипс.

Цель задания: по данным напора напорных воды построить и проанализировать карту пьезоизогипс.

Порядок выполнения задания: анализ и чтение карты выполняют в следующей последовательности: 1) выявляют распространение напорных вод по площади и общий характер пьезометрической поверхности, устанавливают ее гидродинамические границы; 2) анализируют глубину залегания водоносного горизонта и ее изменение по площади; 3) характеризуют состав водосодержащей толщи и изменение ее мощности; 4) устанавливают направление движения подземных вод, описывают рельеф пьезометрической поверхности, указывают возможные причины, обуславливающие эти изменения; 5) определяют области и виды возможного питания и разгрузки, участки возможного самоизлива; 6) оценивают виды связи напорных вод с речными долинами и соседними горизонтами (главным образом по анализу разрезов); выявляют главные процессы, определяющие движение подземных вод и их взаимодействие с внешней средой; 7) по результатам анализа составляют краткую записку в той же последовательности.

Построить схематический гидрогеологический разрез, пользуясь данными таблицы, выяснить: а) взаимосвязь каширского водоносного горизонта с окским, подольским и водами долины р. Ружи; б) показать стрелками направление действия этой связи. Построить для каширского водоносного горизонта карту пьезоизогипс, вычислить уклоны потока в районе скважин 2-7, 38-19-12, 34-35-25; 27-22; показать стрелками направление движения. Провести анализ построенной карты: а) выявить границы каширского водоносного горизонта как гидродинамической системы, для этого указать расположение областей питания и разгрузки, их виды; б) описать форму и структуру потока по пьезоизометрической поверхности.

Результат выполнения задания: построение карты пьезоизогипс.

### **Практическая работа № 5.**

Типы режима подземных вод.

Цель задания: определить типы режима подземных вод по данным схемы.

Порядок выполнения задания: в долине р. Оки и ее притока р. Нары оборудован створ скважин для наблюдения за режимом подземных вод в отложениях карбона. Геологический разрез и размещение некоторых наблюдательных скважин и гидрометрического поста показан на рисунках. Проанализировать рисунки и определить величину и продолжительность весеннего подъема и спада по рекам и в наблюдательных скважинах, выявить основные режимообразующие факторы, тип режима и его основные показатели.

Результат выполнения задания: определены типы режима подземных вод.

**Критерии оценки (в баллах):**

<b>8 баллов</b>	выставляется студенту, если продемонстрировал знания, умения и навыки по пониманию и раскрытию основных закономерностей в области гидрогеологии.
<b>7 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
<b>6 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущены 2 незначительные ошибки.
<b>5 баллов</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 1 значительная ошибка.
<b>4 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
<b>3 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.
<b>2 балла</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 1 грубая ошибка.
<b>1 балл</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены 2 грубые ошибки.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 6 семестр

Контрольная работа в 1 варианте в виде развернутых ответов на вопросы. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 5 баллов, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в контрольной работе по 5 вопросов.

### Примеры контрольных работ

#### Модуль 1.

#### Вопросы рубежного контроля.

1. Понятие о гидрогеологии. Разделы гидрогеологии.
2. Виды воды в горных породах.
3. Напорные и безнапорные водоносные горизонты
4. Основные элементы водоносного горизонта и их характеристика.
5. Происхождение подземных вод.

#### Модуль 2.

#### Вопросы рубежного контроля.

1. Гидрохимические методы определения подземного стока.
2. Гидроизогипсы, гидроизопьезы и направление тока воды.
3. Способы определения коэффициента фильтрации.
4. Водоотдача пород

## 5. Виды движения подземных вод. Законы, характеризующие движение.

### **Критерии оценки (в баллах):**

<b>5 баллов</b>	выставляется студенту в случае полного ответа варианта контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала темы вопроса с применением специальной терминологии, грамотного изложения материала оформленного в соответствии с требованиями.
<b>4 балла</b>	выставляется студенту в случае полного ответа варианта контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала темы вопроса, но с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии.
<b>3 балла</b>	выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией.
<b>2 балла</b>	ставится студенту, не давшему ответ на вопрос контрольной работы, не владеющему терминологией по дисциплине.
<b>1 балл</b>	ставится студенту, не давшему ответ на вопрос контрольной работы, не владеющему терминологией по дисциплине.

### 7 семестр

Контрольная работа в 1 варианте в виде тестирования. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в тесте по 15 вопросов. Тестирование проводится в личном кабинете студента.

### **Примеры контрольных работ Модуль 1. Вопросы рубежного контроля.**

К общим показателям загрязнения подземных вод **не** относится:

- а) минерализация
- б) бенз(а)пирен
- в) величина рН
- г) общая жесткость

### **Модуль 2. Вопросы рубежного контроля.**

Мероприятия по охране подземных вод подразделяются на:

- а) защитные и восстановительные
- б) профилактические, локализационные, восстановительные
- в) локализационные и предупредительные
- г) нет правильного ответа

### **Критерии оценки (в баллах):**

**1 балл** выставляется студенту за каждый правильный ответ. Общим результатом контрольной работы является сумма всех правильных ответов.

В модуле 1 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов).

В модуле 2 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов)

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Гальперин А.М. Геология. Часть III. Гидрогеология. М.: Горная книга, 2009, 397 с. - Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/79052/>>.
2. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология: учебник /С.Л. Шварцев; Томский политех. ун-т. - Изд.2-е, перераб. и доп. - М.: Альянс, 2012. - 600 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: Изд-во МГУ, 1991. – 350 с. (Аб. № 8 – 20 экз.).
2. Сборник описаний практических работ по курсу «Гидрогеология» [Электронный ресурс]: для студентов 3 курса "Гидрометеорология" / Башкирский государственный университет ; сост. И.Ю. Лешан. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Leshan\\_I\\_Yu\\_sost\\_Sbornik\\_opisaniy\\_prakt\\_rabot\\_3\\_kurs\\_na\\_pr\\_gidrometeorologiya\\_RIC\\_BashGU\\_2019.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Leshan_I_Yu_sost_Sbornik_opisaniy_prakt_rabot_3_kurs_na_pr_gidrometeorologiya_RIC_BashGU_2019.pdf)>.
3. Сборник описаний практических работ по курсу «Гидрогеология» [Электронный ресурс]: для студентов 4 курса направления «Гидрометеорология» / Башкирский государственный университет ; сост. И.Ю. Лешан. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. – Электрон. версия печ. публикации. <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Leshan\\_I\\_Yu\\_sost\\_Sbornik\\_opisaniy\\_prakt\\_rabot\\_4\\_kurs\\_na\\_pr\\_gidrometeorologiya\\_RIC\\_BashGU\\_2019.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Leshan_I_Yu_sost_Sbornik_opisaniy_prakt_rabot_4_kurs_na_pr_gidrometeorologiya_RIC_BashGU_2019.pdf)>.

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

#### Программное обеспечение:

1. ГИС MapInfoProfessional 11.0 для Windows (русская версия) Договор №263 от 7.12.2012 г.
2. ГИС MapInfoProfessional 12.0 (США) – лицензионный договор № 1147/2014 – У/206 от 18 сентября 2014 года (9 ключей)
3. ГИС «ИнГео» (Россия) - лицензия № 0914-03 от 19 сентября 2014 года для образовательных организаций, количество рабочих станций – не ограничено.
4. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

#### **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 809И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 807И (гуманитарный корпус)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 807И (гуманитарный корпус) аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p><b>6. помещения для хранения и</b></p>	<p align="center"><b>Аудитория № 809И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.HighContrastRatio 3000, ноутбук LenovoIdeaPadB570 15.6» IntelCorei32350M 4Gb, экран на штативе ScreenMediaApollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 711</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 807И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p align="center"><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор ThermaltakeIntelCore 2 Duo, монитор Acer AL1916W, WindowVista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, IntelCore 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «IntelInsidePentium 4», мышь и клавиатура</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-ра USB\ Мышь USB\ LCD Монитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>

<b>профилактического обслуживания учебного оборудования: № 820И (гуманитарный корпус).</b>		
--	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Гидрогеология» на 6 семестре

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 з.е. / 72 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	28
практических/ семинарских	26
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	-

Форма(ы) контроля:

экзамен              -   семестр  
зачет                 6   семестр  
курсовая работа   -   семестр

№ п / п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	<p><b>Тема 1. Введение. Положение подземных вод в земной коре.</b> Связь гидрогеологии с другими науками. Роль воды в геологических процессах. Виды воды в горных породах и минералах. Связанная и свободная вода. Капиллярная и гравитационная вода. Парообразная и твердая вода. Водные свойства горных пород. Водопроницаемость и проницаемость горных пород. Понятие о водоносных горизонтах и водоносных комплексах. Элементы водоносного горизонта. Гидроизогипсы и гидроизопьезы. <i>Практическая работа № 1.</i> <i>Построение карты гидроизогипс, глубины залегания зеркала грунтовых вод.</i></p>	6	8		4	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p>	<p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p>
2.	<p><b>Тема 2. Происхождение подземных вод.</b> Происхождение подземных вод. Представление о происхождении подземных вод. Генетические типы воды (воды инфильтрационные, седиментационные, возрожденные, ювенильные), их взаимосвязь и распространение в земной коре. <i>Практическая работа № 2.</i> <i>Построение гидрогеологического разреза по створу буровых скважин для определения потока грунтовых вод.</i></p>	4	6		4	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p>	<p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p>
3.	<p><b>Тема 3. Подземный сток и методы его определения.</b> Подземный сток и методы его определения. Коэффициент стока, модуль подземного стока, норма стока. Краткая характеристика методов изучения подземного стока.</p>	6			3	<p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p>	<p>Контрольные работы</p>
4.	<p><b>Тема 4. Законы движения подземных вод.</b> Основные законы движения подземных вод. Разнообразие форм движения воды. Закон Дарси. <i>Практическая работа № 3.</i></p>	6	6		3	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным</p>	<p>Практические работы</p>

	<i>Оценка защищенности подземных вод.</i>					контрольным работам	Контрольные работы
5.	<b>Тема 5. Гидрогеологические классификации.</b> Классификации подземных вод по условиям их залегания, распространения, происхождения, водообильности, характера трещиноватости, химического и газового состава и др. (Ф.И.Саваренского, О.К. Ланге, А.М. Овчинникова, Е.В. Пиннекера и др.). <i>Практическая работа № 4.</i> <i>Составление и анализ уравнения водного баланса подземных вод.</i>	6	6		3,8	Подготовка к защите практических работ  Подготовка к рубежным контрольным работам	Практические работы  Контрольные работы
	<b>Всего часов:</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>17,8</b>		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины \_\_\_\_\_ «Гидрогеология» \_\_\_\_\_ на 7 семестре

очной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4 з.е. / 144 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	34
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 7 семестр  
зачет - семестр  
курсовая работа - семестр

№ п / п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1	<p><b>Тема 1. Физические свойства и химический состав подземных вод.</b>  Состав и строение воды. Физические свойства подземных вод. Вода, как сложный раствор. Концентрация водородных ионов. Химический состав подземных вод. Микроэлементы в подземных водах и их роль. Формы выражения анализов природных вод. Графическое изображение состава вод. Карта химического состава подземных вод. Общая минерализация, классификация вод по минерализации. Жесткость воды и ее виды.  <i>Практическая работа № 1.</i>  <i>Формы выражения результатов химического анализа подземных вод.</i></p>	6	6		8	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
2	<p><b>Тема 2. Формирование химического состава подземных вод.</b>  Общая характеристика процессов формирования подземных вод и связь этих процессов с формированием горных пород и геологической историей развития структур. Формирование подземных вод различной минерализации. Происхождение главных компонентов химического состава подземных вод. Формирование химического состава вод различных генетических групп. Понятие о гидрогеохимической зональности.  <i>Практическая работа № 2.</i>  <i>Графические методы изображения результатов анализа воды.</i></p>	6	8		8	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
3	<p><b>Тема 3. Минеральные, промышленные и термальные воды.</b>  Минеральные воды. Понятие о минеральных водах, их классификация. Провинции и месторождения минеральных вод: углекислых сероводородных, азотных, радиоактивных. Особенности изучения, разведки и каптажа газифицированных минеральных вод.</p>	6	6		8	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p>	<p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p>

	<p>Промышленные воды. Подземные воды промышленного значения и их использование для химической промышленности. Йодно-бромные, редко-металльные, борные и др. рассолы, содержащие ценные химические элементы. Геологические условия их формирования. Примеры месторождений промышленных вод в России и за рубежом. Особенности их изучения и использования. Термальные воды. Основные типы термальных вод. Распространение термальных вод на территории России. Практическое использование термальных вод.</p> <p><i>Практическая работа № 3.</i> <i>Оценка качества воды для различных целей.</i></p>					Подготовка к экзамену	Экзамен
4	<p><b>Тема 4. Особые условия залегания подземных вод.</b> Подземные воды многолетней мерзлоты. Условия залегания подземных вод в области многолетней мерзлоты. Деятельный слой и его режим. Талики и их роль в питании подземных вод, классификация таликов. Воды над-, меж- и подмерзлотные по Н.И. Толстихину. Особенности питания, движения, разгрузки различных типов подземных вод. Источники, наледи и гидролакколиты. Явление термокарста. Воды областей современного вулканизма. Гейзеры, мафеты и др. особенности разгрузки. Гидрологические особенности вод зон тектонических нарушений.</p>	6			8	<p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
5	<p><b>Тема 5. Методы гидрогеологических исследований.</b> Задачи и виды гидрогеологических исследований. Стадии исследований. Методы гидрогеологических исследований: теоретические, экспериментальные и полевые. Применение буровых работ, аэрологических, геоботанических, гидрогеохимических, геофизических и других методов при изучении подземных вод. Методы определения скорости и направления движения подземных вод. Гидрогеологическая съемка как метод поисков и разведки подземных вод. Гидрогеологические карты и разрезы. Методика их составления. Основные типы гидрогеологических карт.</p> <p><i>Практическая работа № 4.</i> <i>Анализ и чтение карт пьезоизогипс.</i></p>	6	8		8	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Практические работы</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
6	<p><b>Тема 6. Режим подземных вод.</b> Понятие режима подземных вод. Типы режима, факторы формирования режима. Закономерности режима вод уровня, химического состава подземных вод. Практическое значение</p>	6	6		7	<p>Подготовка к защите практических работ</p> <p>Подготовка к рубежным</p>	Практические работы

	прогнозов режима подземных вод. <i>Практическая работа № 5.</i> <i>Типы режима подземных вод.</i>					контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
	<b>Всего часов:</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>47</b>		

