

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии  
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 Бочаров В.Л.  
подпись, расшифровка подписи

08.06.2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В. 26 Гидрогеология месторождений полезных ископаемых**  
*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

05.03.01 Геология

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

гидрогеология и инженерная геология

**2. Профиль подготовки/специализация:** гидрогеология и инженерная геология

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр геологии

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии

**6. Составители программы:** Устименко Ю.А., ассистент кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**7. Рекомендована:** НМС геологического факультета протокол № 6 от 04.06.2020  
(наименование recommending structure, date, protocol number)

*отметки о продлении вносятся вручную*

**8. Учебный год:** 2023-2024

**Семестр(ы):** 8

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения курса «Гидрогеология месторождений полезных ископаемых» является получение студентами широкого спектра знаний об обеспечении оптимальных условий разработки месторождений твердых полезных ископаемых. При этом студентам необходимо изучить теоретические аспекты данного направления, а также овладеть существующими методиками по всему комплексу решаемых проблем. Достижение указанной цели осуществляется путем решения следующих задач:

- изучения механизма и динамики неблагоприятных изменений, возникающих в геологической среде при эксплуатации месторождений полезных ископаемых;
- изучения методики их прогнозирования;
- разработки соответствующих защитных мероприятий.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Данный курс изучается в рамках профессионального цикла по направлению подготовки 05.03.01 Геология. Курс вариативной части.

Приступая к изучению этого курса, студенты должны располагать определенными знаниями в области общей геологии, минералогии, кристаллографии, петрографии, химии, физики и математики, а также гидрогеологии, специальной и мелиоративной гидрогеологии, методов гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, а также технической мелиорации.

### 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-4	Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области гидрогеологии	Знать: теоретические и методологические основы ГМПИ. Уметь: определять гидрогеологические особенности реальных природных условий Владеть: (иметь навыки): организации и проведения гидрогеологических исследований на участках разработки МПИ.
ПК-6	Обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать: методику построения расчетных гидрогеологических схем Уметь: производить расчеты водопритоков к горным выработкам. Владеть: (иметь навыки): графического отображения гидрогеологических условий МПИ

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 2 / 72.**

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) — экзамен**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 8	...	...
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе: лекции	12	12		

практические	12	12		
лабораторные	12	12		
Самостоятельная работа	36	36		
Форма промежуточной аттестации <i>экзамен</i>				
Итого:	72	72		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Общие теоретические положения гидрогеологии месторождений полезных ископаемых.	1. Предмет и задачи гидрогеологии месторождений полезных ископаемых, перспективы ее развития. 2. Сведения о генетических типах месторождений и способах их разработки. 3. Связь гидрогеологии месторождений полезных ископаемых с другими науками и ее методологические основы.
1.2	Условия обводнения месторождений твердых полезных ископаемых	1. Физико-географические факторы обводнения месторождений. 2. Геологические и гидрогеологические факторы обводнения месторождений. 3. Значение пьезометров при разработке месторождений. 4. Типизация месторождений полезных ископаемых по гидрогеологическим условиям.
1.3	Гидрогеологические особенности важнейших типов месторождений твердых полезных ископаемых	1. Месторождения в условиях карста. 2. Месторождения в рыхлых несцементированных песчано-глинистых породах. 3. Месторождения в трещиноватых скальных породах. 4. Месторождения на междуречных массивах.
1.4	Методика прогнозирования водопритоков к горным выработкам	1. Факторы, определяющие формирование водопритоков к горным выработкам. 2. Основные методы прогнозирования водопритоков. 3. Особенности применения гидродинамического метода.
1.5	Основы рационального использования и охраны геологической среды при разработке месторождений.	1. Техногенные процессы при эксплуатации карьеров и шахт. 2. Способы осушения месторождений при подземной разработке. 3. Меры борьбы с поверхностными и подземными водами при открытых разработках месторождений. 4. Охрана геологической среды при геолого-разведочных работах.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Методика прогнозирования водопритоков к горным выработкам	Определение водообильности проектируемого рудника методом аналогии. Оценка водопритока балансовым методом для разных типов месторождений.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Методика прогнозирования водопритоков к горным выработкам	. Оценка водопритока при проходке карьеров (для безнапорных и напорных вод) Оценка водопритока при проходке подземных выработок (для безнапорных и напорных вод).

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Общие теоретические положения гидрогеологии месторождений полезных ископаемых.	2	0	0	8	10
2	Условия обводнения месторождений твердых полезных ископаемых	2	0	0	10	12
3	Гидрогеологические особен-	4	0	0	8	12

	ности важнейших типов месторождений твердых полезных ископаемых					
4	Методика прогнозирования водопритоков к горным выработкам	2	12	12	0	26
5	Основы рационального использования и охраны геологической среды при разработке месторождений.	2			10	12
	Итого:	12	12	12	36	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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.

Начиная подготовку к практическому занятию 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.

При подготовке к лабораторному занятию 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. При защите выполненной работы преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов.

При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам.

Курсовая работа представляет собой исследования по определенным темам, проводимые обучающимися самостоятельно под руководством преподавателя – руководителя курсовой работы. Обучающийся при выполнении курсовой работы должен показать умение работать с различной литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное – раскрыть выбранную тему. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Чтобы полнее раскрыть тему, обучающемуся следует выявить дополнительные источники и материалы.

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. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; к) выполнения курсовой работы, предусмотренной программой.

ренной учебным планом; м) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, с целью получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями дисциплины.

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка осуществляется на основании списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. 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 зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.

Электронный курс размещен по адресу: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5467>, где выложены задания, презентации и вопросы к аттестации.

### 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.	Матусевич, А. В. Основы инженерной геологии и гидрогеологии нефти и газа : учебное пособие / А. В. Матусевич, В. М. Матусевич, Н. С. Шапкина ; под редакцией В. М. Матусевича. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-9961-0669-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/41026">https://e.lanbook.com/book/41026</a>
2.	Ивантов, Е. В. Гидрогеология и инженерная геология : учебное пособие / Е. В. Ивантов, М. А. Тюленев, А. А. Возная. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 100 с. — ISBN 978-5-89070-813-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/6614">https://e.lanbook.com/book/6614</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Справочное руководство гидрогеолога : [в 2 т. / В.М. Максимов, В.Д. Бабушкин, Н.Г. Паукер и др.] ; под ред. В.М. Максимова. — 2-е изд., исправ. и доп. — Л. : Недра, 1967

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

№ п/п	Ресурс
4	ЭБС «Университетская библиотека online»
5	ЭБС «Консультант студента»
6	ЭБС «Издательства «Лань»
7	Электронный учебный курс: Гидрогеология месторождений полезных ископаемых <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5467">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5467</a>

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

### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

### 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 Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition

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)

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При чтении лекций и проведении лабораторных занятий, а также в самостоятельной работе студентов, используется компьютерный класс со специальным программным обеспечением и Интернетом.

Адрес	Тип аудитории	Материально техническое обеспечение
г.Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус. Ауд 110	компьютерный класс	Компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 ГБ (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 ГБ (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ Digital Projector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-МОО9В; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2х3 м

### 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-4. Владеть готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач	Знать: теоретические и методологические основы ГМПИ. Уметь: определять гидрогеологические особенности реальных природных условий Владеть: (иметь навыки)): организации и проведения гидрогеологических исследований на участках разработки МПИ.	Общие теоретические положения гидрогеологии месторождений полезных ископаемых.	Тест № 1
		Условия обводнения месторождений твердых полезных ископаемых	
		Гидрогеологические особенности важнейших типов месторождений твердых полезных ископаемых	Тест № 2
ПК-6. Владеть готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать: методику построения расчетных гидрогеологических схем Уметь: производить расчеты водопритоков к горным выработкам. Владеть: (иметь навыки)): графического отображения гидрогеологических условий МПИ	Методика прогнозирования водопритоков к горным выработкам	Практические работы Лабораторные работы
		Основы рационального использования и охраны геологической среды при разработке месторождений.	Тест № 2
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			<b>КИМ</b>

\* 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

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 геофизики.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач геофизики, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</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 геофизики.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</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 геофизики..</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:**

1. Основные задачи гидрогеологии месторождений полезных ископаемых.
2. Понятие о рудничных водах и коэффициенте водообильности.
3. Естественные факторы обводнения месторождений:
  - а) атмосферные осадки;
  - б) рельеф местности;
  - в) роль покровных отложений;
  - г) степень обнаженности коренных пород;
  - д) литологический состав горных пород, вскрытых выработками;
  - е) тектоника района;
  - ж) формы древнего погребенного рельефа.
4. Классификация месторождений по степени их обводненности.
5. Соляные месторождения.
6. Месторождения в условиях карста.
7. Месторождения в рыхлых песчано-глинистых породах.
8. Месторождения в скальных трещиноватых и в рыхлых (песчаных) породах.
9. Месторождения в трещиноватых породах.
10. Месторождения в области многолетней мерзлоты.
11. Изменение режима подземных вод при эксплуатации месторождений.
12. Факторы, влияющие на режим водопритоков в горные выработки.
13. Химический состав подземных вод месторождений полезных ископаемых.

#### **19.3.2 Тестовые задания**

##### **Перечень вопросов для теста № 1:**

1. Назвать основные задачи гидрогеологических исследований на участках месторождений полезных ископаемых.
2. Дать определение коэффициента водообильности месторождения.
3. Как влияют следующие факторы на условия обводнения месторождений:
  - а) атмосферные осадки;
  - б) рельеф местности;

- в) покровные отложения;
  - г) степень обнаженности коренных пород;
  - д) литологический состав горных пород, вскрытых выработками;
  - е) тектоника района;
  - ж) формы древнего погребенного рельефа.
4. Дать характеристику искусственных факторов, влияющих на обводненность месторождений.

#### **Перечень вопросов для теста № 2:**

1. Классификация месторождений по степени их обводненности.
2. Особенности соляных месторождений.
3. Месторождения в условиях карста.
4. Месторождения в рыхлых песчано-глинистых породах.
5. Месторождения в скальных трещиноватых и в рыхлых (песчаных) породах.
6. Месторождения в трещиноватых породах.
7. Месторождения в области многолетней мерзлоты.
8. Наблюдения за режимом подземных вод при эксплуатации месторождений.
9. Меры борьбы с рудничными водами.

#### **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 лабораторных работ и тестирования. 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, степень сформированности умений и навыков.

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

#### **19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)**

**ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области гидрогеологии**

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

ЗАДАНИЕ 1. Основное мероприятие по защите горной выработки от обводнения в четвертичных делювиальных образованиях.

- **Осушение водоносного горизонта**
- Внутришахтный водоотлив
- Предварительное водопонижение

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

ЗАДАНИЕ 1. В многопластовых гидрогеологических разрезах применяются ... системы осушения рудных месторождений.

**Ответ:** индивидуальные

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

ЗАДАНИЕ 1. Основные вопросы методики расчетов водопритока к карьерам

**Ответ:** Основным вопросом расчета суммарного водопритока к месторождениям полезных ископаемых обрабатываемых с помощью карьеров, является определение водопритоков к карьере за счет притока подземных вод по периметру карьера, атмосферных осадков в период весеннего снеготаяния и максимальных ливневых осадков.

**ПК-6 Обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам**

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

ЗАДАНИЕ 1. Рудничные воды это:

- Подземные воды в районе месторождений полезных ископаемых
- Подземные воды используемые для водоснабжения горных предприятий
- **Подземные воды, откачиваемые из горных выработок**

ЗАДАНИЕ 2. При оценке водопритоков к горным выработкам основополагающим является:

- Минерализация подземных вод
- **Фильтрационные параметры пласта**
- Тип проницаемости водовмещающих пород

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

ЗАДАНИЕ 1. Изучение гидрогеологических условий месторождения полезных ископаемых начинается на стадии ... месторождения.

**Ответ:** разведки

ЗАДАНИЕ 2. Схемы осушения горных выработок определяются водоносностью коренных и ... пород.

**Ответ:** вскрышных

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

ЗАДАНИЕ 1. Основные вопросы методики расчетов водопритока к горным выработкам

**Ответ:** Определение гидрогеологических параметров при откачках с постоянным дебитом методом прослеживания понижения уровня (метод Джейкоба) основано на использовании аппроксимированной формулы Тейса.

Для определения гидрогеологических параметров методом Джейкоба.

уравнение Тейса преобразуется в прямую линию в координатах:

способ временного прослеживания уровня:  $S - lgt$

способ площадного прослеживания уровня:  $S - lgr$ ;

способ комбинированного прослеживания уровня:  $S - lg(t/r^2)$ .

При расчетах водопритоков к горным выработкам решаются следующие вопросы.

1. Определение понижения уровней ( $S_0$ ) подземных вод при работе скважины с заявленным дебитом.
2. Для групповых водозаборов определение условий взаимовлияния скважин путем определения суммарной величины дополнительных срезов напора .
3. Сравнение полученного расчетного значения понижения уровня подземных вод  $S_p = S_0 + s$  с допустимой величиной  $S_{доп}$ .

**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).