



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра геология нефти и газа**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан геологического факультета  
*С.П. Примина*  
« 28 » 03 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля): *Б1.В.1.15 Гидрогеология нефтегазовых месторождений*

Направление подготовки: *05.03.01 Геология*

Направленность (профиль) подготовки: *Геология, разработка месторождений нефти и газа*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Согласовано с УМК геологического факультета  
Протокол № 3 от «28» марта 2024 г.  
Председатель *С.П. Летунов*

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 7  
от «28» марта 2024 г.  
Зав. кафедрой *С.П. Примина*

Иркутск 2024 г.



## Содержание

I. Цели и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.3 Содержание учебного материала	9
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	15 18
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	19
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	19 21
4.5. Примерная тематика курсовых работ	21
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
а) перечень литературы	22
б) периодические издания	22
в) список авторских методических разработок	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	23
6.2. Программное обеспечение:	23
6.3. Технические и электронные средства обучения:	24
VII. Образовательные технологии	25
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	26

## I. Цели и задачи дисциплины:

### Цели:

Дисциплина "Гидрогеология нефти и газа", как и другие науки о Земле, имеет собственные объекты исследования и цели. Основная цель дисциплины – формирование у студентов основных представлений о гидрогеологических условиях образования, существования и разрушения месторождений нефти и газа.

### Задачи:

- обучение студента владению терминологической базой дисциплины – системой понятий и определений, образующих фундаментальную научную основу дисциплины;
- овладение основными понятиями гидрогеологии;
- изучение законов движения подземных вод и формирования их химического состава;
- изучение методов полевых и лабораторных гидрогеологических исследований;
- изучение принципов разработки гидрогеологических прогнозов и организации мониторинга;
- изучение происхождения, эволюции, химизма и динамики подземных вод глубоких продуктивных горизонтов нефтегазоносных бассейнов;
- изучение взаимных связей свойств подземных вод с углеводородными залежами, способов прогноза, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений по гидрогеологическим признакам;
- изучений гидрогеологических факторов формирования и разрушения нефти и газа

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.1.13 Гидрогеология нефти и газа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, как «Химия», «Математика», «Физика», «Общая геология», «Геохимия», «Литология», «Структурная геология», «Геологическое картирование», «Гидрогеология».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Геохимические методы поисков нефти и газа», «Методы поисков месторождений нефти и газа», «Геохимические методы поисков нефти и газа», «Методы поисков месторождений нефти и газа», «Компьютерные методы контроля разработки нефтегазовых месторождений», «Нефтегазопромисловая геология».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.01 Геология:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1</i> Способен осуществлять сбор, интерпретацию и обобщение геолого-	<i>ИДК ПК1.2</i> Осуществляет сбор и структурирование поступающей	<b>Знать:</b> - методологию сбора, анализа и обобщения фондовых, геологических,

<p>геофизической и промысловой информации</p>	<p>промысловой информации</p>	<p>геохимических, геофизических и других данных, основных прогнозно-поисковых моделей различных промышленных типов месторождений.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками в области гидрогеологии, приемами моделирования, условий формирования месторождений промышленных подземных вод.</p>
<p><i>ПК-2</i> Способен анализировать, систематизировать, подготавливать геологические материалы для научно-производственной обработки информации и ведения базы промысловых данных</p>	<p><i>ИДК ПК2.2</i> Осуществляет анализ и систематизацию геологических материалов для решения научно-производственных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - современные представления теории седиментогенеза; историю развития представлений о генезисе подземных вод, эволюцию и развития подземной гидросферы в истории Земли; - типы подземных вод;</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать необходимость и достаточность полученной геологической информации для использования в научно-производственной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> комплексным использованием информации о коллекторских свойствах продуктивных пластов, подземных водах и методах получения этих данных</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа,  
в том числе 0,3 зачетной единицы, 10 часов на экзамен

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 0 часов

Из них 0 часа – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации: экзамен**

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися		Самостоятельная работа		
					Лекция	Практическое занятие			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение Содержание предмета, преемственность и связь с другими	7	18,2		4	4	0,2	10	Устный опрос

	<p>дисциплинами. Гидрогеология как наука. Задачи и методы исследований. История развития нефтегазовой гидрогеологии.</p> <p>Раздел 1. Происхождение и эволюция подземных вод осадочных бассейнов</p> <p>Тема 1: Вода, её значение для природы и человечества. Гидросфера, её генезис и эволюция.</p> <p>Тема 2: Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах.</p> <p>Тема 3: Особенности формирования и эволюции подземных вод.</p> <p>Тема 4: Типы подземных вод осадочных бассейнов.</p>								
2	<p>Раздел 2. Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов</p> <p>Тема 5: Химический состав и физические</p>	7	24,2	4	8	0,2	12	Устный опрос	

	<p>свойства воды. Химический состав поверхностных и подземных вод. Растворимость веществ в подземных водах.</p> <p>Тема 6: Химический анализ вод и способы отображения химического состава.</p> <p>Тема 7: Растворенные соли и ионы. Рассолы.</p> <p>Тема 8: Растворенные газы подземной гидросферы НГБ.</p> <p>Тема 9: Классификации подземных вод по химическому составу.</p> <p>Тема 10: Гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных бассейнов.</p>								
3	<p>Раздел 3. Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов</p>	7	54,5		6	12	0,5	26	Устный опрос, расчетно-графическая работы



	<p>Тема 11: Виды движения подземных вод. Элементы фильтрационного потока.</p> <p>Тема 12: Приведенное давление.</p> <p>Тема 13: Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока.</p> <p>Тема 14: Подземные гидрогеодинамические системы.</p>								
<b>4</b>	<p>Раздел 4. Гидрогеотермия</p> <p>Тема 15: Геотемпературное поле. Закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне. Термальные воды.</p> <p>Тема 16: Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и</p>	<b>7</b>	<b>16,2</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>Устный опрос</b>

	нефтегазонакопления.								
5	<p>Раздел 5. Палеогидрогеология</p> <p>Тема 17: Возраст подземных вод. Палеогидрогеохимия и палеогидродинамика.</p> <p>Тема 18: Методика палеогидрогеологических исследований.</p>	7	11,2		4	2	0,2	5	Устный опрос
6	<p>Раздел 6. Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа</p> <p>Тема 19: Формирование нефтяных и газовых залежей за счет водорастворенных углеводородов пластовых систем.</p> <p>Тема 20: Образование залежей нефти и газа в результате струйной миграции углеводородов.</p> <p>Тема 21: Возможности формирования газовых залежей за счет газогидратов.</p>	7	24,3		6	8	0,3	10	Устный опрос

	<p>Тема 22: Гидрогеологические условия сохранности залежей.</p> <p>Тема 23: Роль подземных вод в разрушении залежей нефти и газа.</p>								
7	<p>Раздел 7. Нефтегазопромысловая гидрогеология</p> <p>Тема 24: Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация.</p> <p>Тема 25: Районирование гидрогеологических бассейнов по степени перспективности на нефть и газ.</p> <p>Тема 26: Оптимальный комплекс гидрогеологических показателей при оценке перспектив нефтегазоносности.</p> <p>Методика оценки перспектив нефтегазоносности.</p>	7	12,2		4	2	0,2	8	Устный опрос
8	<p>Раздел 8. Нефтегазопромысловая</p>	7	1,2		4	2	0,2	8	Устный опрос

<p>гидрогеология</p> <p>Тема 27:</p> <p>Наименование вод, контактирующих с залежью.</p> <p>Гидрогеологические исследования в скважинах.</p> <p>Тема 28:</p> <p>Гидрогеологические предпосылки формирования режимов продуктивных пластов.</p> <p>Тема 29:</p> <p>Использование гидрогеологических данных при разработке месторождений нефти и газа и охране окружающей среды.</p> <p>Тема 30:</p> <p>Применение гидрогеологических методов при строительстве подземных газохранилищ и для захоронения вредных промышленных стоков.</p>								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Раздел 1. Происхождение и эволюция подземных вод осадочных бассейнов./ Тема 1: Вода, её значение для природы и человечества. Гидросфера, её генезис и эволюция./ Тема 2: Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах./ Тема 3: Особенности формирования и эволюции подземных вод./ Тема 4: Типы подземных вод осадочных бассейнов.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
7	Раздел 2. Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов./ Тема 5: Химический состав и физические свойства воды. Химический состав поверхностных и подземных вод. Растворимость веществ в подземных водах./ Тема 6: Химический анализ вод и способы отображения химического состава./ Тема 7: Растворенные соли и ионы. Рассолы./ Тема 8: Растворенные газы подземной гидросферы НГБ./ Тема 9: Классификации подземных вод по химическому составу./ Тема 10: Гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных бассейнов.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
7	Раздел 3. Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов./ Тема 11: Виды движения подземных вод. Элементы фильтрационного потока./ Тема 12: Приведенное давление./ Тема 13: Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока./ Тема 14: Подземные гидрогеодинамические системы.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	30	Устный опрос, расчетно-графическая работа	Указано в разделе V настоящей программы

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Раздел 4. Гидрогеотермия/ Тема 15: Геотемпературное поле. Закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне. Термальные воды./ Тема 16: Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и нефтегазонакопления.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
7	Раздел 5. Палеогидрогеология/ Тема 17: Возраст подземных вод. Палеогидрогеохимия и палеогидродинамика./ Тема 18: Методика палеогидрогеологических исследований.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	4	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
7	Раздел 6. Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа/ Тема 19: Формирование нефтяных и газовых залежей за счет водорастворенных углеводородов пластовых систем./ Тема 20: Образование залежей нефти и газа в результате струйной миграции углеводородов./ Тема 21: Возможности формирования газовых залежей за счет газогидратов./ Тема 22: Гидрогеологические условия сохранности залежей./ Тема 23: Роль подземных вод в разрушении залежей нефти и газа.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	6	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
7	Раздел 7. Нефтегазопроисковая гидрогеология/ Тема 24: Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация./ Тема 25: Районирование гидрогеологических бассейнов по степени перспективности на нефть и газ./ Тема 26: Оптимальный комплекс гидрогеологических показателей при оценке перспектив нефтегазоносности. Методика оценки перспектив нефтегазоносности.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	5	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Раздел 8. Нефтегазопромысловая гидрогеология/ Тема 27: Наименование вод, контактирующих с залежью. Гидрогеологические исследования в скважинах./ Тема 28: Гидрогеологические предпосылки формирования режимов продуктивных пластов./ Тема 29: Использование гидрогеологических данных при разработке месторождений нефти и газа и охране окружающей среды./ Тема 30: Применение гидрогеологических методов при строительстве подземных газохранилищ и для захоронения вредных промышленных стоков.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	5	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) 68						

### 4.3. Содержание учебного материала

#### **Введение**

Содержание предмета, преемственность и связь с другими дисциплинами. Гидрогеология как наука. Задачи и методы исследований. История развития нефтегазовой гидрогеологии.

#### **Раздел 1. Происхождение и эволюция подземных вод осадочных бассейнов**

**Тема 1.** Вода, её значение для природы и человечества. Гидросфера, её генезис и эволюция.

**Тема 2.** Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах.

**Тема 3.** Особенности формирования и эволюции подземных вод.

**Тема 4.** Типы подземных вод осадочных бассейнов.

#### **Раздел 2. Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов**

**Тема 5.** Химический состав и физические свойства воды. Химический состав поверхностных и подземных вод. Растворимость веществ в подземных водах.

**Тема 6.** Химический анализ вод и способы отображения химического состава.

**Тема 7.** Растворенные соли и ионы. Рассолы.

**Тема 8.** Растворенные газы подземной гидросферы НГБ.

**Тема 9.** Классификации подземных вод по химическому составу.

**Тема 10.** Гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных бассейнов.

#### **Раздел 3. Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов**

**Тема 11.** Виды движения подземных вод. Элементы фильтрационного потока.

**Тема 12.** Приведенное давление.

**Тема 13.** Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока.

**Тема 14.** Подземные гидрогеодинамические системы.

#### **Раздел 4. Гидрогеотермия**

**Тема 15.** Геотемпературное поле. Закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне. Термальные воды.

**Тема 16.** Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и нефтегазонакопления.

#### **Раздел 5. Палеогидрогеология**

**Тема 17.** Возраст подземных вод. Палеогидрогеохимия и палеогидродинамика.

**Тема 18.** Методика палеогидрогеологических исследований.

**Раздел 6. Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа**

**Тема 19.** Формирование нефтяных и газовых залежей за счет водорастворенных углеводородов пластовых систем.

**Тема 20.** Образование залежей нефти и газа в результате струйной миграции углеводородов.

**Тема 21.** Возможности формирования газовых залежей за счет газогидратов.

**Тема 22.** Гидрогеологические условия сохранности залежей.

**Тема 23.** Роль подземных вод в разрушении залежей нефти и газа.

#### **Раздел 7. Нефтегазопроисловая гидрогеология**



**Тема 24.** Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация.

**Тема 25.** Районирование гидрогеологических бассейнов по степени перспективности на нефть и газ.

**Тема 26.** Оптимальный комплекс гидрогеологических показателей при оценке перспектив нефтегазоносности. Методика оценки перспектив нефтегазоносности.

#### **Раздел 8. Нефтегазопромысловая гидрогеология**

**Тема 27.** Наименование вод, контактирующих с залежью. Гидрогеологические исследования в скважинах.

**Тема 28.** Гидрогеологические предпосылки формирования режимов продуктивных пластов.

**Тема 29.** Использование гидрогеологических данных при разработке месторождений нефти и газа и охране окружающей среды.

**Тема 30.** Применение гидрогеологических методов при строительстве подземных газохранилищ и для захоронения вредных промышленных стоков.

#### **4.3.1. Перечень практических занятий**

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел I. Тема 2	Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах.	2		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
2	Раздел I. Тема 4	Типы подземных вод осадочных бассейнов	2		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
3	Раздел 2 Тема 6.	Химический анализ вод и способы отображения химического состава.	8		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
4	Раздел 3 Тема 11.	Элементы фильтрационного потока.	4		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
5	Раздел 3 . Тема 12, 13.	1. Приведенное давление. 2. Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока.	8		Графические работы (для разных типов подземных вод)	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
6	Раздел 4. Тема 16.	Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и нефтегазонакопления	2		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>

7	Раздел 5. Тема 18	Методика палеогидрогеологических исследований	2		Устный опрос	
	Раздел 6. Тема 22	Гидрогеологические условия сохранности залежей.	8		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
	Раздел 7 Тема 24	Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация.	2		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>
	Раздел 8 Тема 27	Наименование вод, контактирующих с залежью. Гидрогеологические исследования в скважинах.	2		Устный опрос	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК-2 ИДК <sub>ПК52.2</sub>

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Состав и строение подземной гидросферы. Водные свойства горных пород. Классификации подземных вод по типам водовмещающих пород и условиям залегания.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК – 1	ИДК <sub>ПК1.2</sub>
2	Тема 2. Процессы формирования химического состава подземных вод. Гидрогеохимическая зональность земной коры. Загрязнение подземных вод.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК – 1 ПК-2	ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>
3	Тема 3 Виды и типы режима подземных вод. Основные режимобразующие факторы.	Подготовка к устному опросу, использование отраслевой литературы, интернет-источников	ПК – 1 ПК-2	ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>
4	Тема 4.	Используя	ПК – 1	ИДК <sub>ПК1.2</sub>

	Подземный сток. Типы гидрогеологических районов.	рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК-2	ИДК <sub>ПК2.2</sub>
5	Тема 5. Подземные воды как элемент природной среды. Взаимодействие подземных вод с атмосферой, поверхностными водами, ландшафтами.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК – 1 ПК-2	ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>
6	Тема 6. Представления о движении подземных вод в горных породах (геофильтрация). Геофильтрационный поток и его элементы. Гидродинамическая сетка потока. Типы потоков по структуре и режиму.	Подготовка к практическим работам, используя рекомендованную литературу и источники	ПК – 1 ПК-2	ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>
7	Тема 7. Характер изменения режима и баланса подземных вод в районах с различными видами интенсивной хозяйственной деятельности.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК - 1 ПК - 2	ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>
8	Тема 8. Проблемы охраны подземных вод. Понятие гидросферы и основные геоэкологические проблемы, связанные с ней.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК-1 ПК-2	ИДК <sub>ПК1.2</sub> ИДК <sub>ПК2.2</sub>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

1. Справочное руководство гидрогеолога. 3-е изд., перераб. и доп. Т. 1 /В.М. Максимов, В.Д. Бабушкин, Н.Н. Веригин и др. Под ред. В.М., Максимова. – Л.: Недра. – 1979. – 512 с.
2. Справочник по литологии. Под ред. Н.Б. Вассоевича, В.Л. Либровича, Н.В. Логвиненко, В.И. Марченко. – М.: Недра. – 1983. – 50 с.

#### 4.4. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### а) перечень литературы

##### а) основная литература:

1. Матусевич А.В., Матусевич В.М., Шапкина Н.С. Основы инженерной геологии и гидрогеологии нефти и газа: Тюменский индустриальный университет, 2013.

2. В. А. Бычинский. Гидрогеология нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В. А. Бычинский. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2008 - . - 12 см. - (Труды ученых ИГУ) Систем.требования: процессор Pentium I и выше ; ОЗУ 64 Мб ; операц. система Windows 95/98/2000/XP ; CD-ROM привод ; программа AdobeAcrobatReader 3.0 и выше ; мышь. - Загл. с контейнера. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - Неогранич. доступ (в кор.).Ч. 1. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

3.В. А. Всеволожский. Основы гидрогеологии : учеб. для студ. вузов / В. А. Всеволожский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2007. - 440 с. : ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 434-437. - ISBN 978-5-211-05403-5 (60 экз)

#### **б) дополнительная литература:**

1.С. М. Семенов. Гидрогеологические прогнозы в системе мониторинга подземных вод [Текст] / С. М. Семенов ; Рос.акад. наук, Ин-т геоэкологии. - М. : Наука, 2005. - 131 с. : табл., граф. ; 22 см. - Библиогр.: с. 130-131. - ISBN 5-02-033757-9(1 экз.)

2. А.А. Карцев. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений – 2 изд., перераб. И доп.: Издательство «Недра», Москва, 1972 г.

3. Основы гидрогеологии: [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гуляева Ю. В. , Семенова Т. В.; Тюменский индустриальный университет (бывший Тюменский государственный нефтегазовый университет); 2018 – 80 с. – Адрес доступа <http://e.lanbook.com>

#### **б) периодические издания**

1. Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология научно-технический журнал. – Российская академия наук, 1979-2021 (RSCI, ВАК, РИНЦ).

#### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

##### **Интернет-источники:**

1. Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)

3. Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru>

4. Гидрогеология. Курс лекций Стэнфордского университета, 2001г. [https://geohydrology.ru/Гидрогеология nehudit.ru/books/subcat 318.html](https://geohydrology.ru/Гидрогеология%20nehudit.ru/books/subcat%20318.html)

5. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - <https://vsegei.ru/ru>

6. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк» – [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

7. Аналитический журнал «Нефтегазовая Вертикаль» - [www.ngv.ru](http://www.ngv.ru)

8. The Geological Society of America - <https://www.geosociety.org>

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ**

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа <https://isu.bibliotech.ru>)

2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа <http://e.lanbook.com>)

3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа <http://rucont.ru>)

4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа <http://ibooks.ru>)

5. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа <https://urait.ru>)

## **VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

<p>Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 70 рабочих мест, доской меловой.</i></p> <p>Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки.</p> <p>Учебно-наглядными пособиями, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Геология и геохимия нефти и газа»: «Атлас карт нефтегазоносности недр России» масштаба: 1: 5000000, Карта нефтегазоносности недр СССР, Карта «Топливо-Энергетический комплекс Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия», Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья, Альбом месторождений нефти и газа нефтегазоносных бассейнов территории РСФСР, УССР и Казахской ССР.</p> <p>Ауд. 223, ул. Ленина, 3</p>
<p>Специальные помещения: <i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой.</i></p> <p>Оборудована техническими средствами обучения: Компьютеры – моноблоки ROSCOM с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектор CASIO XL-V-2, ноутбук ASUS K50NG series, экран на треноге Da-Lite Versatol 178*178, колонки.</p> <p>Ауд. 221, ул. Ленина, 3</p>

## 6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО (Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Azure Dev Tools for Teaching (Геологический факультет)	1	Subscription Number : 1831115666 ICM-180686	26.01.2021	1 год
2	«Антиплагиат.В УЗ» ,25 тыс. проверок	1	№ 3453/03-Е-0084 от 16.02.2021	16.02.2021	1год
3	7zip (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.7-zip.org/license.txt">https://www.7-zip.org/license.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	OpenOffice (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.)	Условия правообладателя	бессрочно
5	PDF24Creator 8.0.2 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf">https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf</a>	Условия правообладателя	бессрочно
6	Windows Server Standart 2012R2 Russian OLP NL AE 2Proc+SA	2	Сублицензионный договор №47858/ИРК4255/ 1130 от 16.07.2014 Счет№Tr036883 от16.07.2014 лиц63888500	16.07.2014	бессрочно
7	ГАРАНТ	26	Договор № 1Д/17 от 27.06.2017г.	27.06.2017г.	бессрочно
8	Academic Edition Networked Volume Licenses	10	№ Tr000159963/1060 от 30.05.2017	30.05.2017	бессрочно

	RAD Studio 10.2. Tokyo Professional Concurrent ELC				
9	Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms Adobe	20	Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012	31.07.2015	бессрочно
10	AutoCAD 2008 Russian Полная коммерческая локальная версия	1	Коробка	27.12.2007	бессрочно
11	BigBlueButton	Условия правообла дателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/BigBlueButton">https://ru.wikipedia.org/wiki/BigBlueButton</a>	Условия правообла дателя	бессрочно
12	Corel Draw Graphics Suite X6 AE	3	1031 Государственный контракт № 03- 019-13	11.06.2013	бессрочно
13	Google Chrome 57.0.2987.133 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообла дателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>	Условия правообла дателя	бессрочно
14	Microsoft Office 2003 Win32 Russian Academic OPEN No Level	40	Номер Лицензии Microsoft 41251593	24.10.2006	бессрочно

### 6.3. Технические и электронные средства:

При реализации программы дисциплины аудиторские занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Студенту предлагается серия гидрогеологического назначения, изданных в разное время и не утративших учебно-методическую направленности.

1. Приложение 1. Химический состав пластовых вод (составила Н.Н. Скалон по данным ВостСибНИИГГиМС, ВСНГ, СЛНРЭ, ИЗК СО АН СССР и др.). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 155-172.
2. Приложение 2. Микрокомпоненты в пластовых водах АЛС и НБА (составил В.А. Кузмичев по данным ВостСибНИИГГиМС и ЯКГТП). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 173-178.
3. Данные о химическом составе, физических свойствах вод, водорастворенных газов. В кн.: Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. Справочник / под ред. Л.М. Зорькина. – М.: Недра, 1989. – 382 с.: ил.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, в котором все компьютеры имеют выход в сеть «Интернет» и установленное специальное программное обеспечение MS Office, Surfer, CorelDraw для самостоятельной работы студента по построению гидрогеологических карт.

Кафедра геологии нефти и газа располагает фондом геологических отчетов (параллельно с Территориальным фондом) по территории Прибайкалья.

Электронные средства обучения по дисциплине «Гидрогеология» размещены на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных нефтегазовых компаний. Ежегодно студенты встречаются со специалистами ООО «Иркутская нефтяная компания», нефтяной компанией ПАО «Роснефть» - АО «Верхнечонскнефтегаз», нефтяной компанией «Роснефть» - ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча», с компанией ООО «Техизмерения», с центром подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела (Petroleum Learning Centre) компании «Шлюмберже» (Schlumberger), видными учеными России.

Практикуются мастер-классы экспертов и специалистов нефтегазового сектора экономики:

- в области компьютерных технологий при обработке данных нефтегазовой геологии (функциональности программного обеспечения компании «Шлюмберже» (Schlumberger): 1. Eclipse - Гидродинамическое моделирование. 2. Petrel - Интерпретация данных сейсморазведки + 3-х мерное геологическое моделирование. 3. Interactive Petrophysics - Интерпретация скважинной информации.

- в области проблем бурения глубоких скважин (контроль растворов для бурения и т.п.).

Обучение также производится с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ educa.isu.ru

### Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	2	3	4	5
1	Профильные геологические разрезы	Практическое занятие	Групповые дискуссии, анализ ситуации	4
2	Структурные карты	Практическое занятие	Групповые дискуссии, анализ ситуации	4
<b>Итого часов:</b>				<b>8</b>

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенции (дескрипторы компетенций), формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс и наименование компетенции и ИДК	Признаки проявления компетенции/дескриптора (ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
---	---

<p><b>ПК-1</b> Способен осуществлять сбор, интерпретацию и обобщение геолого-геофизической и промышленной информации</p> <p><b>ИДК</b> ПК1.2 Осуществляет анализ и систематизацию геологических материалов для решения научно-производственных задач</p>	<p><u>Повышенный уровень:</u> <b>Умеет:</b> Анализировать, интерпретировать геологические и геофизические данные, составляет на их основе графические материалы (двух и трех мерные модели) ; - с помощью современных информационных технологий построить разрез, карту (структурную, мощности и др.), диаграмму и др. - провести с помощью коллег анализ нефтегеологической информации, построить с использованием современных информационных технологий разрез, карту, геологический профиль, осуществлять поиск и разведку месторождений промышленных вод; - подготовить тезисы к докладу, с помощью современных информационных технологий построить разрез, карту (структурную, мощности и др.), диаграмму и др., выступить на конференции с самостоятельной работой <b>Владеет:</b> методикой составления геологических отчетов.</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен анализировать, систематизировать, подготавливать геологические материалы для научно-производственной обработки информации и ведения базы промышленных данных</p> <p><b>ИДК</b> ПК2.2 Осуществляет анализ и систематизацию геологических материалов для решения научно-производственных задач</p>	<p><u>Базовый уровень:</u> <b>Знает</b> - основные теоретические положения геологии и геохимии подземных вод их генезиса; - принципы гидрогеологического районирования, выделения бассейнов на территории Российской Федерации и стран СНГ; - условия залегания подземных вод в земной коре, процессы формирования месторождений. <b>Умеет</b> - организовать себя и свою деятельность с целью повышения квалификации и мастерства. - анализировать результат геологического районирования; определять как влияет наличие ресурсов на развитие региона - ориентироваться в отраслевой информации, с помощью информационных технологий выполняет графические построения (геологические карты, структурные карты, геолого-геофизические профили, схемы корреляций и др.). - выполнять самостоятельные исследования в области оценки ресурсов и запасов вод. <b>Владеет</b> - пространственным воображением, навыками работы с отраслевой информацией; - знаниями и навыками работы в общегеологической подготовке, позволяющими выступать в качестве специалиста широкого профиля. - пространственным воображением, навыками работы с отраслевой информацией в целях решения геологических задач (определение контуров залежи). <u>Повышенный уровень:</u> <b>Умеет</b> - используя сведения геологических отчетов, специальной</p>



	отраслевой литературы, определить структуру минерально-сырьевой базы исследуемой территории
--	---

***Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета***

Оценочные материалы по данной дисциплине представлены в виде тестового задания, которое помогает выявить сформированность профессиональных компетенций ПК – 1, ПК-2 у обучающихся.

***Демонстрационный вариант теста №1***

1. Подземная гидросфера представляет собой

- a) подпочвенный горизонт;
- b) зону аэрации;
- c) зону капиллярного поднятия;
- d) зону насыщения.

2. Коллекторские свойства горных пород:

- a) водопроницаемость;
- b) влагоемкость;
- c) трещиноватость;
- d) водоотдача.

3. Водные свойства горных пород:

- a) трещиноватость;
- b) пористость;
- c) влагоемкость;
- d) скважность.

4. Максимальной водоотдачей обладают

- a) пески;
- b) глины;
- c) торф;
- d) лёсс.

5. Максимальной гигроскопичностью называется
- количество свободной воды;
  - количество прочносвязанной воды;
  - количество химически связанной воды;
  - количество конституционной воды.
6. Рыхлосвязанная вода – это
- гравитационная;
  - свободная;
  - адсорбированная;
  - пленочная.
7. Физически связанная вода
- свободная;
  - конституционная;
  - рыхлосвязанная;
  - адсорбированная
8. Вода химически связанная –
- пленочная;
  - цеолитная;
  - капиллярная;
  - адсорбированная.
9. Кристаллизационная вода – это
- пленочная;
  - рыхлосвязанная;
  - гравитационная;
  - химически связанная.
10. Зона аэрации представляет собой
- верховодку;
  - подземную гидросферу;
  - слой между атмосферой и подземной гидросферой;
  - зону капиллярного поднятия.
11. Воды зоны аэрации
- грунтовые;
  - верховодка;
  - трещинные;
  - трещинно-жильные.
12. Артезианские воды – это
- трещинно-жильные;
  - трещинно-грунтовые;
  - грунтовые воды;
  - напорные межпластовые воды.
13. Верховодка – это
- первый от поверхности водоносный горизонт;
  - техногенный водоносный горизонт;
  - слой между атмосферой и подземной гидросферой;
  - локальный водоносный горизонт в зоне аэрации.
14. Грунтовые воды – это
- техногенный водоносный горизонт;
  - верховодка;
  - первый от поверхности водоносный горизонт;
  - межпластовые воды;
15. Вода с минерализацией до  $1 \text{ г/дм}^3$  является
- кислой;

- b) соленой;
  - c) пресной;
  - d) нейтральной.
16. Если  $pH = 2$  – реакция среды:
- a) кислая;
  - b) сладкая;
  - c) горькая;
  - d) нейтральная.
17. Если  $pH = 7$  – реакция среды:
- a) щелочная;
  - b) соленая;
  - c) кислая;
  - d) нейтральная.
18. Воды в зонах тектонических нарушений
- a) порово-пластовые;
  - b) трещинно-поровые;
  - c) поровые;
  - d) трещинно-жильные.
19. повышенной водопроницаемостью обладают
- a) глины;
  - b) суглинки;
  - c) пески;
  - d) супеси.
20. Воды в песчаниках
- a) порово-пластовые;
  - b) трещинно-пластовые;
  - c) поровые;
  - d) трещинно-жильные.
21. Водные свойства горных пород –
- a) трещиноватость;
  - b) пористость;
  - c) эффективная пористость;
  - d) водоотдача.
22. Максимальной влагоемкостью обладают
- a) пески;
  - b) супеси;
  - c) глины;
  - d) гравийно-галечные отложения.
23. Гравитационная вода – это
- a) пленочная;
  - b) рыхлосвязанная;
  - c) конституционная;
  - d) свободная.
24. Если  $pH = 9$
- a) реакция среды кислая;
  - b) реакция среды щелочная;
  - c) реакция среды горькая;
  - d) реакция среды нейтральная.
25. Воды в рыхлых отложениях
- a) трещинно-жильные;
  - b) трещинно-пластовые;
  - c) порово-пластовые;

- рыхлосвязанная;  
 слой между атмосферой и подземной гидросферой;  
 d) трещинные  
 26. Физически связанная вода  
 а) свободная;  
 б) конституционная;  
 с) d) гравитационная.  
 27. Зона аэрации представляет собой  
 а) верховодку;  
 б) подземную гидросферу;  
 с) зону капиллярного поднятия.

Также профессиональная компетенция ПК-5 формируется при выполнении курсовой работы и серии практических работ, устных опросов, с демонстрацией презентаций по отдельным темам.

***Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.***

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Экзамен	Раздел 1-8. Темы 1- 30	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК - 2 ИДК <sub>ПК2.2</sub>
3	Расчетно-графическая работа	Раздел 3. Тема 12, 13	ПК – 1 ИДК <sub>ПК1.2</sub> ПК - 2 ИДК <sub>ПК2.2</sub>

Примерный список вопросов к экзамену.

1. Гидрогеология как наука. Задачи и методы исследований.
2. Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах.
3. Типы подземных вод осадочных бассейнов.
4. Химический состав и физические свойства воды.
5. Химический состав поверхностных и подземных вод. Растворимость веществ в подземных водах.
6. Химический анализ вод и способы отображения химического состава.
7. Растворенные соли и ионы. Рассолы.
8. Растворенные газы подземной гидросферы НГБ.
9. Классификации подземных вод по химическому составу.
10. Гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных бассейнов.
11. Виды движения подземных вод. Элементы фильтрационного потока.
12. Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока.
13. Подземные гидрогеодинамические системы.
14. Геотемпературное поле. Закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне.

15. Термальные воды.
16. Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции.
17. Возраст подземных вод.
18. Палеогидрогеохимия и палеогидродинамика.
19. Методика палеогидрогеологических исследований.
20. Формирование нефтяных и газовых залежей за счет водорастворенных углеводородов пластовых систем.
21. Образование залежей нефти и газа в результате струйной миграции углеводородов.
22. Возможности формирования газовых залежей за счет газогидратов.
23. Гидрогеологические условия сохранности залежей.
24. Роль подземных вод в разрушении залежей нефти и газа.
25. Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация.
26. Районирование гидрогеологических бассейнов по степени перспективности на нефть и газ.
27. Оптимальный комплекс гидрогеологических показателей при оценке перспектив нефтегазоносности.
28. Методика оценки перспектив нефтегазоносности.
29. Наименование вод, контактирующих с залежью.
30. Гидрогеологические исследования в скважинах.
31. Гидрогеологические предпосылки формирования режимов продуктивных пластов.
32. Использование гидрогеологических данных при разработке месторождений нефти и газа и охране окружающей среды.
33. Экологические проблемы при разработке нефтегазовых месторождений.
34. Применение гидрогеологических методов при строительстве подземных газохранилищ и для захоронения вредных промышленных стоков.
35. Современные проблемы нефтегазовой гидрогеологии.

**Разработчики:**

В программе использованы методические разработки В. В. Павленко

  
\_\_\_\_\_

старший преподаватель

Т.Ф. Газизова

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 896 от 07.08.2020 по направлению подготовки 05.03.01 Геология.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*