

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

Авторы-составители: **Яковлев Юрий Александрович**

Рабочая программа дисциплины

НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Код УМК 98531

Утверждено
Протокол №5
от «19» мая 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Нефтегазопромысловая гидрогеология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.01** Геология
направленность Гидрогеоэкология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Нефтегазопромысловая гидрогеология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Гидрогеоэкология)

ОПК.2 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

ПК.2 Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикаторы

ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Гидрогеоэкология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Нефтегазопромысловая гидрогеология

Дисциплина «Нефтегазопромысловая гидрогеология» - прикладная дисциплина, обеспечивающая гидрогеологическое сопровождение разведки и эксплуатации месторождений углеводородов. Она является частью профессионального цикла ОПП подготовки обучающихся по направлению «Геология» (квалификация, степень) «магистр», профиль «Гидрогеология». Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций (совершенствование и развитие интеллектуального и общекультурного уровня, самостоятельное освоение новых методов исследований и их использование в своей практической деятельности, профессиональных компетенций для выполнения гидрогеологических исследований на этапах разведки месторождений, подсчета запасов углеводородов, подготовки технологических документов, а также при выполнении гидродинамического, геотермического и гидрохимического мониторинга разработки залежей углеводородов. Рассматриваются методы контроля за состоянием окружающей среды. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: входной контроль в ходе устного опроса, рубежный контроль в форме тестирования. Аннотация по усвоению содержания дисциплины проводится в форме зачета.

1. Задачи нефтепромысловой гидрогеологии. Нефтепромысловые объекты. Параметры залежей углеводородов. Режимы нефтегазонасыщенных пластов. Системы разработки залежей углеводородов. Промысловая классификация вод.

Рассматривается состав нефтепромысловой инфраструктуры, строение и параметры залежей углеводородов. Промысловая классификация вод. Режимы нефтегазонасыщенных пластов. Системы разработки залежей углеводородов. Значение комплекса промысловых гидрогеологических исследований

3. Информационное обеспечение гидрогеологических исследований при разведке и эксплуатации залежей УВ, аппаратное, методическое и программное обеспечение комплекса исследовательских работ;

Рассматриваются источники базовой гидрогеологической информации при разведке и эксплуатации залежей УВ, аппаратное, методическое и программное обеспечение комплекса исследовательских работ;

2. Гидрогеологические исследования при подсчете запасов углеводородов и составлении проектно-технологической документации. Требования к комплексному извлечению полезных компонентов.

Рассматриваются требования нормативных документов по подсчету запасов нефти и газа, а также к проектной документации на разработку залежей углеводородов к гидрогеологической изученности объектов разработки

4. Гидродинамические и геотермические исследования скважин. Оценка фильтрационных параметров и гидродинамических наклонов ВНК и ВГК. Оценка гидродинамических условий законтурной области залежей. Расчет приведенных на ВНК пластовых давлений

Рассматриваются задачи гидродинамических исследований и выполнение основных видов расчетов. Оцениваются гидрогеологические способы прогноза гидродинамических условий законтурной области.

5. Комплекс гидрогеохимических исследований. Состав вод, гидрогеохимический мониторинг, оценка совместимости вод, промышленно ценные микрокомпоненты. Использование трассеров
Характеризуется основной состав гидрогеохимических исследований, включающий изучение общего и микрокомпонентного химического состава попутно добываемых вод, изучение химического состава

вод,
используемых в системах поддержания пластового давления (ППД),
оценку совместимости закачиваемых и пластовых вод на основе аналитических расчетов и
гидрохимического моделирования (программы ROSA, PhreeQC), оценку попутных вод в качестве
гидроминерального сырья
с целью добычи полезных компонентов (J, Br, B, Li, Rb, Ce, Sr).

6.Размещение излишков попутных вод в непродуктивных горизонтах.Обоснование сети наблюдений в процессе разработки залежей УВ. Особенности охраны недр при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Рассматриваются вопросы охраны окружающей среды и особенности размещения избыточных попутных вод в подпродуктивные интервалы разреза. Характеризуются особенности размещения наблюдательной сети для технологического и экологического мониторинга

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Каналин, В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебное пособие / В. Г. Каналин. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-9729-0458-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/98389.html>
2. Звездин В. Г. Нефтепромысловая геология: учебно-методическое пособие для студентов геологов и геофизиков, обучающихся по специальности 011200 "Геофизика" (специализации "Разведочная геофизика" и "Геофизические методы исследования скважин"/В. Г. Звездин.-Пермь:Пермский университет,2007, ISBN 5-7944-0930-4.-116.-Библиогр.: с. 114-115
3. Парфенова Ю .В. Нефтегазопромысловая геология: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 511000 "Геология"/Ю . В. Парфенова ; ред. Р. Г. Ибламинов.-Пермь,2010, ISBN 978-5-7944-1600-8.-274.-Библиогр.: с. 271-274
4. Справочник по нефтепромысловой геологии/ред. Н. Е. Быков.-Москва:Недра,1981.-525.-Библиогр.: с. 521-525

Дополнительная:

1. Иванова М. М., Дементьев Л. Ф., Чоловский И. П. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений"/М. М. Иванова, Л. Ф. Дементьев, И. П. Чоловский.-Москва:Недра,1985.-422.
2. Ибламинов Р. Г. Основы геологии и геохимии нефти и газа: учеб. пособие для вузов/Р. Г. Ибламинов.-Пермь:Перм. гос. ун-т,2007.-256.-Библиогр.: с. 231-233 <https://elis.psu.ru/node/585081>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Нефтегазопромысловая гидрогеология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Microsoft Power Point, Microsoft Exel, Surfer

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивающие доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и информационным технологиям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Нефтегазопромысловая гидрогеология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.2

Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть теоретическими основами получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Уметь выполнять расчеты приведенных давлений и напоров и построение карт изобар. Владеть современными методами обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не владеет теоретическими основами получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Не имеет навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров и построение карт изобар. Не владеет современными методами обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частично владеет теоретическими основами получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Владеет отдельными навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров и построение карт изобар. Не в полной мере использует современные методы обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Владеет теоретическими основами получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Владеет практически полным комплексом навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров, а также построения гидродинамических карт и разрезов. Практически использует современные методы обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Уверенно владеет теоретическими основами получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Владеет полным комплексом навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров с</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>использованием программных средств, а также построения гидродинамических карт и разрезов на основе ГИС-технологий и моделирования. Практически использует современные методы обработки и интерпретации гидрогеологической информации при самостоятельной работе</p>

ПК.2

Способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач</p>	<p>Знать теоретические основы получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Уметь выполнять расчеты приведенных давлений и напоров и построение карт изобар. Владеть современными методами обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает теоретических основ получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Не имеет навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров и построение карт изобар. Не владеет современными методами обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Частично знает теоретических основ получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Владеет отдельными навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров и построение карт изобар. Не в полной мере использует современные методы обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает теоретических основы получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Владеет практически полным комплексом навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров, а также построения гидродинамических карт и разрезов. Практически использует современные методы обработки и интерпретации гидрогеологической информации</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает теоретических основы получения и обработки нефтепромысловых гидрогеологических исследований. Владеет полным комплексом навыков выполнения расчетов приведенных давлений и напоров с использованием программных средств, а также построения гидродинамических карт и разрезов на основе ГИС-технологий и моделирования. Практически использует современные методы обработки и интерпретации гидрогеологической информации при самостоятельной работе</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач</p> <p>ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>3. Информационное обеспечение гидрогеологических исследований при разведке и эксплуатации залежей УВ, аппаратное, методическое и программное обеспечение комплекса исследовательских работ;</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Понимание сути исследований, источники исходной информации, знание методик и расчетных формул, диапазоны их применимости, размерность расчетных величин, применение пакета EXCEL для программирования расчетов и графического представление результатов, построение карт в пакете SURGER.</p>
<p>ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач</p> <p>ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>4. Гидродинамические и геотермические исследования скважин. Оценка фильтрационных параметров и гидродинамических наклонов ВНК и ВГК. Оценка гидродинамических условий законтурной области залежей. Расчет приведенных на ВНК пластовых давлений</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Понимание сути нефтепромысловых исследований, источники исходной информации, понимание основных методик и расчетных формул, диапазоны их применимости, размерность расчетных величин, применение пакета EXCEL для программирования расчетов и графического представление результатов, построение карт в пакете SURGER.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.2 Использует современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач</p> <p>ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>6.Размещение излишков попутных вод в непродуктивных горизонтах.Обоснование сети наблюдений в процессе разработки залежей УВ. Особенности охраны недр при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать источники исходной информации, методики и расчетные формулы, диапазоны их применимости, размерность расчетных величин, применение пакета EXCEL для программирования расчетов и графического представление результатов, построение карт в пакете SURGER.Понимание основных направлений нефтепромысловых гидрогеологических исследований и обеспечение охраны недр при выполнении комплекса промысловых работ.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

3.Информационное обеспечение гидрогеологических исследований при разведке и эксплуатации залежей УВ, аппаратное, методическое и программное обеспечение комплекса исследовательских работ;

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Подготовка и выступление на семинаре по назначенной теме	15
Лабораторная работа 3	5
Лабораторная работа 1	5
Лабораторная работа 2	5

4.Гидродинамические и геотермических исследований скважин. Оценка фильтрационных параметров и гидродинамических наклонов ВНК и ВГК. Оценка гидродинамических условий законтурной области залежей. Расчет приведенных на ВНК пластовых давлений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Письменное контрольное мероприятие	10
Подготовка и выступление на семинаре по назначенной теме	10
Лабораторная работа 4	

	5
Лабораторной работы 5	5

6.Размещение излишков попутных вод в непродуктивных горизонтах.Обоснование сети наблюдений в процессе разработки залежей УВ. Особенности охраны недр при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Итоговое письменное тестирование	25
Подготовка и выступление на семинаре	5
Лабораторная работа 6	5
Лабораторная работа 7	5