

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

Авторы-составители: **Кожевникова Елена Евгеньевна**

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ ПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
НЕФТИ И ГАЗА**

Код УМК 82388

Утверждено
Протокол №7
от «18» марта 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Основы промышленной геологии и разработки месторождений нефти и газа

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.03.01** Геология

направленность Геология и геохимия горючих ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы промышленной геологии и разработки месторождений нефти и газа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

ОПК.3 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

ПК.18 готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению

ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направления подготовки | 05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 11 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 3 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 108 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 42 |
| Проведение лекционных занятий | 28 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 0 |
| Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку | 14 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 66 |
| Формы текущего контроля | Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (2) |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (11 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основы промышленной геологии и разработки месторождений нефти и газа. Первый семестр

Введение

Связь с фундаментальными геологическими науками. Рассмотрены основные разделы курса.

Часть I. Общие вопросы геологии нефти и газа

История развития добычи нефти в России, свойства пластовых флюидов: нефти, газа, конденсата и пластовых вод. Условия залегания нефти, газа и воды в пластовых условиях. Литолого-фациальные и коллекторские свойства пластов коллекторов. Характеристика покрышек и их распространение. Определение ловушек, происхождение и распространение их в земной коре. Определение залежи и их типы. Месторождения нефти и газа, классификация месторождений по запасам и составу.

Часть II. Методы изучения геологического строения месторождений нефти и газа

Геофизические исследования в скважинах. Радиоактивные, электрические, акустические и др. виды каротажа. Расчленение разреза с их помощью. Выделение пластов коллекторов, определение характера их насыщения. Геофизические работы в скважинах: отбор проб пластовых флюидов, испытание продуктивных пластов в процессе бурения и перфорация скважин. Геолого-технические исследования – условия проведения, назначение.

Отбор керна и шлама. Макро и микроописание керна. Региональная, детальная и общая корреляция разрезов скважин. Построение различных разрезов и карт.

Методы подсчетов запасов нефти, газа, конденсата. Дается классификация ресурсов и запасов нефти и газа. Рассматривается объемный, статистический и метод материального баланса.

Часть III. Геологические основы разработки месторождений нефти и газа

Энергетическая характеристика залежей нефти и газа: пластовое, забойное давление, температура пласта, режимы работы залежей. Порядок ввода месторождений в разработку. Рассматривается проектная документация для ввода месторождения в эксплуатацию. Характеристика стадий разработки месторождений. Системы скважинной разработки месторождений УВ. Приводятся системы разработки месторождений нефти и газа: по расположению скважин, по порядку ввода скважин в эксплуатацию и по характеру воздействия на пласт. Особенности разработки нефтяных месторождений на шельфе. Дается краткая характеристика разработка УВ с помощью карьеров и шахтным способом. Методы увеличения нефтеотдачи: гидроразрыв пласта, бурение боковых стволов, пере стрел пласта, гидродинамические, физико-химические и тепловые методы воздействия на пласт.

Часть IV. Геологический контроль разработки месторождений нефти и газа

Геологический и геофизический методы контроля за состоянием разработки месторождения. Анализ состояния разработки. Ведение геологической документации при разработке и эксплуатации скважин. Моделирование месторождений. Различные типы моделей и способы моделирования. Охрана недр и окружающей среды в процессе эксплуатации месторождений УВ.

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. Геология и геохимия нефти и газа : учебник / О. К. Баженова, Ю. К. Бурлин, Б. А. Соколов, В. Е. Хаин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-211-05326-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13049>
2. Звездин В. Г. Нефтепромысловая геология:учебно-методическое пособие/В. Г. Звездин.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-0930-4.-116.-Библиогр.: с. 114-115
3. Пашкевич Н. В. Геологоразведочные работы как отрасль народного хозяйства и ее производные фонды:учеб. пособие/Н. В. Пашкевич.-Л.:ЛГИ,1980.-91.-Библиогр.: с. 89-90

Дополнительная:

1. Нефтегазопромысловая геология:метод. рекомендации по выполнению лаб. работ для студентов геол. фак./М-во образования РФ, Перм. гос. ун-т; [сост. В. Г. Звездин].-Пермь:ПГУ,2004.-40.
2. 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

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://psu.bibliotech.ru/> Библиотека БиблиоТех

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

Образовательный процесс по дисциплине **Основы промышленной геологии и разработки месторождений нефти и газа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн энциклопедии и т.д.);
- программное обеспечение:
 1. Офисный пакет приложений («MS Office»);
 2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
 3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»;
 4. Программа просмотра интернет контента (браузер) «MS Internet Explorer», «Google Chrome».

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

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.
- Групповые (индивидуальные) консультации: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.
- Текущий контроль: аудитория, оснащенная меловой или маркерной доской.
- Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
- Лабораторные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, 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
Основы промышленной геологии и разработки месторождений нефти и газа**

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

ОПК.3

знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|---|
| ОПК.3 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области | ЗНАТЬ: роль и место нефтепромышленной геологии среди смежных геологических наук. УМЕТЬ: строить основные графические элементы: нормальный и типовой разрез скважины, геологические разрезы, схемы корреляции, схемы обоснования ВНК. ВЛАДЕТЬ: навыками чтения графических приложений. | Неудовлетворител У студента не сформировано понимание фундаментальных теорий и основных терминов. Удовлетворительн Фиксируется хорошая ориентация в терминах и понятиях курса. Хорошо Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в основных понятиях и теориях. Отлично Сформированы систематические знания понятий, терминов и теорий. |

ПК.7

готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|--|
| ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач | ЗНАТЬ: элементы месторождения нефти и газа, существующие классификации, способы определения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, методы подсчета запасов. УМЕТЬ: обобщать и анализировать геологические, геофизические, геохимические данные, строить карты для проведения подсчета запасов углеводородов. ВЛАДЕТЬ: навыками чтения государственного баланса углеводородов. | Неудовлетворител Демонстрирует отсутствие понимания основных определений. Удовлетворительн Усвоил способы корректного построения карт для подсчета запасов углеводородов. Хорошо Хорошо ориентируется в методах подсчета запасов, знает этапы работ при подсчете запасов углеводородов. Отлично Сформированы систематические знания, усвоены методы подсчета запасов и ресурсов, различает категории ресурсов и запасов. Легко ориентируется в государственном балансе углеводородов. |

ПК.18

готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|
| ПК.18 готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению | ЗНАТЬ: виды и способы получения первичной геологической информации о строении месторождения. УМЕТЬ: оценивать эффективность применяемых методов разработки месторождения углеводородов. ВЛАДЕТЬ: методами повышения нефтеотдачи и условиями для их применения. | Неудовлетворител Студент может только перечислить первичную геологическую информация, не знает как и на какой стадии изучения месторождения ее получают. Удовлетворительн Студент знает виды геологической информации и разбирается в сущности методов ее получения. Хорошо У студента сформировано представление о геологическом строении и природных режима месторождения. Ориентируется в методах разработки месторождения углеводородов, но не обосновывать причины проблем при добыче углеводородов. Отлично Сформировалось комплексное представление о геологическом строении и процессе разработки месторождения. Студент способен обобщать и анализировать всю информацию о месторождении, может выявлять недостатки действующей системы разработки и предлагать мероприятия по их устранению. |

ПК.9

способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|
| ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования | ЗНАТЬ: природные режимы работы залежей углеводородов, системы разработки многопластовых месторождений, типы заводнения, варианты воздействия на пласт для повышения нефтеотдачи. УМЕТЬ: выбирать и обосновывать подходящую геометрическую сетку скважин, | Неудовлетворител Отсутствует представление о природных режимах и способах разработки месторождения. Удовлетворительн Усвоено строение резервуаров углеводородов, способен перечислить и объяснить разновидности природных режимов. Хорошо Сформированы, но содержат отдельные |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|------------------------------------|--|--|
| | <p>проводить анализ разработки, определять текущую стадию разработки.</p> <p>ВЛАДЕТЬ:навыками построения карт и графиков по данным разработки месторождений нефти и газа.</p> | <p>Хорошо пробелы, знания процесса разработки месторождения.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания понятий по разделу. Легко ориентируется в документах по разработке месторождений, знает и умеет читать и строить карты и графики по основным показателям разработки.</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 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|---|---|
| Входной контроль ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования | Введение Входное тестирование | Установления уровня владения пройденным материалом |
| ОПК.3 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования | Часть I. Общие вопросы геологии нефти и газа Итоговое контрольное мероприятие | Умение работать в программных продуктах для построения геологического разреза и схемы обоснования ВНК |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|--|---|
| <p>ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач</p> <p>ПК.18 готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению</p> | <p>Часть II. Методы изучения геологического строения месторождений нефти и газа</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p> | <p>Знание этапов подсчета запасов и построения необходимых карт.</p> |
| <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p> <p>ПК.18 готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению</p> | <p>Часть IV. Геологический контроль разработки месторождений нефти и газа</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p> | <p>Понимание процесса разработки месторождения. Умение оценивать макронеоднородность пласта и получения информации из графиков по разработке.</p> |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Студент владеет терминами, уверенно объясняет суть процессов. | 40 |
| Дал развернутый ответ по одному вопросу | 20 |
| Студент дал только определения по заданным вопросам. | 20 |

Часть I. Общие вопросы геологии нефти и газа

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 |
|--|--------------|
| верно построен геологический разрез и схема | 10 |
| студент может перечислить и объяснить этапы построения разреза | 10 |
| студент демонстрирует глубокие знания по теме | 10 |

Часть II. Методы изучения геологического строения месторождений нефти и газа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
Проходной балл: **12**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| студент дает теоретическое объяснение всем этапам построения карт | 20 |
| верно построены карты | 10 |

Часть IV. Геологический контроль разработки месторождений нефти и газа

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 |
|---|--------------|
| существует геологическое понимание каждого коэффициента | 20 |
| верно рассчитаны коэффициенты макронеоднородности | 20 |