

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им.П.О.Сухого



О.Д. Асенчик

(подпись)

08.07.

2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 25-06 /уч.

ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД, ПРОЦЕССОВ
И НЕФТЕГАЗОВОГО ПЛАСТА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСРБ 1-51 02 02 - 2007
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1-51 02 02
«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»:
№ I 51-1-12/уч. 17.09.2013; № I 51-1-13/уч. 12.02.2014
№ I 51-1-58/уч. 21.09.2013; № I 51-1-35/уч. 13.02.2014

СОСТАВИТЕЛЬ:

Шепелева И.С., старший преподаватель кафедры «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Демяненко Н.А., ведущий научный сотрудник «БелНИПИнефть», РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», кандидат технических наук.

Грудинин А.С., заведующий лабораторией подсчета запасов «БелНИПИнефть», РУП «Производственное объединение «Белоруснефть».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 12 от 12.05.2015);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 10 от 08.06.2015); УД-НР-142/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2015); УДз-037-22уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и учебных планов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Цель и задачи дисциплины «Физика горных пород и процессов нефтегазового пласта».

Цель дисциплины – получение студентами теоретических знаний по физическим свойствам горных пород-коллекторов, свойствам нефти, газа, газоконденсата и пластовых вод, фазовых состояниях систем и взаимодействию с породой, физическим основам вытеснения углеводородов из пористых сред.

Задача дисциплины состоит в выработке практических навыков, реализации технологических комплексов задач разработки углеводородных месторождений.

В рамках программы дисциплины рассматриваются физические свойства горных пород; механические и тепловые свойства горных пород; свойств газа, конденсата, нефти и пластовых вод; фазовые состояния углеводородных систем; поверхностно-молекулярные свойства системы пласт-вода-нефть-газ; физические основы вытеснения нефти и газа из пористых сред.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

- владеть системным и сравнительным анализом;

- владеть исследовательскими навыками;

- уметь работать самостоятельно;

- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

- обладать навыками устной и письменной коммуникации;

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;

- уметь работать в команде.

профессиональные:

- анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологии;

- готовить доклады, материалы и презентации;

- работать с научной, технической и патентной литературой;

- осуществлять надзор за отбором керна соответственно СТТ;

- контролировать технологический процесс и оборудование для лабораторного исследования керна в пределах соответствующей компетенции;

- применять на практике различные мероприятия для улучшения технико-экономических показателей способствующих достоверности определения ФЭС (фильтрационно-емкостных свойств) коллектора.

В процессе изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- строение и состав минералов в горных породах;
- свойства горных пород-коллекторов, физические и химические свойства пластовых флюидов;
- физико-химические механические свойства пород и физико-химические процессы и взаимодействие минералов друг с другом в пластовых условиях при изменении температуры, давления и концентрации солей и минералов входящих в состав пластовых вод;
- свойства нефти, газа и воды в пластовых условиях, фазовые состояния углеводородных систем;
- физические основы вытеснения пластового флюида из пористой среды;
- методы определения физических свойств горных пород на образцах;
- методику проведения лабораторных исследований для определения петрофизических зависимостей.

уметь:

- определять минералы в горных породах;
- определять основные физико-механические характеристики горных пород;
- определять физико-химические свойства нефтегазонасного пласта;
- оценивать и анализировать ситуацию залежей углеводорода в пластовых условиях для эффективного предложения метода нефтеотдачи;
- моделировать процессы вытеснения нефти и газа из пористой среды.

владеть:

- основными компьютерными технологиями, в частности офисными программами;
- графическими редакторами;
- информационно-справочной геолого-геофизической Базой данных «Орокл» используемой на территории Белоруссии и ближнего зарубежья.

Дисциплина «Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта» связана с дисциплинами «Геологические основы нефтяных и газовых месторождений», «Промысловая геофизика».

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта» в соответствии с учебным планом студентов по специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» - 210.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 5,0 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов дневной формы обучения:

Форма получения

высшего образования

дневная

заочная

| | | |
|------------------------------|------|------|
| Курс | 3 | 3, 4 |
| Семестр | 5, 6 | 6, 7 |
| Лекции (часов) | 51 | 10 |
| Практические занятия (часов) | 17 | 4 |
| Лабораторные занятия (часов) | 17 | 4 |
| Всего аудиторных часов | 85 | 18 |

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:

| | | |
|------------------------|------|------|
| экзамен (семестр) | 5, 6 | 7, 8 |
| тестирование (семестр) | | 8 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Роль физики пласта в системе дисциплины, определяющих специализацию горного инженера по разработке и эксплуатации нефтяных, газовых и газоконденсаторных месторождений. Связь с другими науками.

Тема 2. Коллекторские свойства горных пород

Классификация горных пород по происхождению. Осадочные породы. Классификация осадочных пород. Гранулометрический состав пород. Определение гранулометрического состава пород. Ситовый и седиментационный анализ. Изображение гранулометрического состава, практические приложения результатов анализа. Пористость горных пород. Пористость идеального грунта. Коэффициенты полной, открытой, эффективной и динамической пористости и методы их определения. Лабораторные методы определения газонасыщенной пористости газоносных коллекторов.

Проницаемость горных пород. Коэффициенты абсолютной и фазовой проницаемостей. Относительная проницаемость. Фильтрация нефти и газа в пористой среде. Закон Дарси. Нарушение линейного закона при фильтрации нефти и газа. Определение коэффициента проницаемости при нелинейном законе фильтрации. Связь проницаемости с пористостью и размерами поровых каналов. Изменение проницаемости в зависимости от различных факторов: давления, температуры выпавшего конденсата и пр. Неоднородность строения и коллекторских свойств горных пород. Диалектические принципы интерпретации и учета неоднородности коллекторов нефти и газа. Связь количественных и качественных показателей. Автоматизация процессов анализа горных пород.

Трещиноватость и кавернозность горных пород. Классификация трещиноватых пород по строению порового пространства. Параметры трещиноватости. Методы изучения трещиноватости и кавернозности.

Распределение пор по размерам. Кривые "капиллярное давление-насыщенность". Приложение их в промышленной практике. Функция Леверетта.

Удельная поверхность горных пород и методы ее определения. Влияние гранулометрического состава пород на величину удельной поверхности. Связь удельной поверхности с нефте-газо-конденсатоотдачей пласта.

Насыщенность порового пространства пород нефтью, водой и газом. Пространственное расположение флюидов в порах пород. Использование импульсного метода ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) для изучения коллекторских свойств пород.

Тема 3. Механические и тепловые свойства горных пород

Напряженное состояние пород в нетронутом массиве. Влияние скважин выработок на напряженность состояния. Основные механические свойства горных пород: упругость, сжимаемость, прочность на сжатие и на разрыв, пластичность, набухаемость, твердость. Деформация пород. Основные показатели механических свойств коллекторов. Коэффициент объемной упругости пористых сред. Состояние горных пород на больших глубинах.

Тепловые свойства горных пород: теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность. Методы определения тепловых свойств горных пород. Основные данные горных пород по тепловым свойствам. Факторы, влияющие на механические и тепловые свойства нефте-, водо-, газосодержащих пород.

Тема 4. Свойства газа, конденсата, нефти и пластовых вод

Составы нефти и природных газов, газовых и газоконденсатных месторождений. Проблемы охраны окружающей среды. Закономерности изменения состава нефти и газоконденсатной смеси в зависимости от давления и температуры.

Основные параметры природных газов: молекулярный объем и масса, плотность газа и газоконденсатной смеси. Критические параметры газа и отдельных компонентов. Приведенные параметры природных газов.

Вязкость газа и методика определения коэффициента вязкости при атмосферных и пластовых условиях.

Уравнение состояния реальных газов. Коэффициент сжимаемости газа и методы его определения. Фугетивность (летучесть) газов.

Влагосодержание газа и методы его определения. Влияние влагосодержания газа на технологию и технику добычи нефти.

Тепловые свойства природных газов и отдельных компонентов. Методы определения тепловых свойств природных газов. Упругость насыщенных паров. Дроссельный эффект при движении газов в пористой среде. Коэффициент Джоуля-Томсона и методы его определения.

Кристаллогидраты и определение гидратообразования. Возможность существования газогидратных залежей.

Физические свойства конденсата. Сырой и стабильный конденсат. Коэффициент усадки сырого конденсата. Фракционный состав конденсата. Плотность и вязкость конденсата и методы их определения. Температура помутнения и настывания конденсата. Содержание серы и парафина в конденсате.

Свойства нефти в пластовых условиях и методы их изучения. Плотность, вязкость, сжимаемость, термическое расширение, электропроводность, теплоемкость нефти. Растворимость газов в воде и в нефти. Влияние

растворенного газа на физические свойства нефти. Давление насыщения, объемный коэффициент, усадка. Растворимость компонентов нефти в воде.

Различие свойств нефти в пределах залежи. Статистические методы оценки осредненных свойств нефтей. Реологические характеристики нефтей. Колориметрические свойства нефти. Расчетные и экспериментальные методы определения свойств пластовой нефти.

Состояние и свойства остаточной воды в коллекторах. Зависимость количества остаточной воды от характеристики пористой среды, минералогического состава пород, давления, температуры и др. Методы определения нефте-водонасыщенности коллекторов. Использование импульсного метода ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) для оценки содержания воды в породе. Водонасыщенность неоднородных коллекторов. Состояние переходных зон нефть-вода, нефть-газ, вода-газ.

Физические свойства пластовых вод: минерализованность, классификация пластовых вод в зависимости от количества растворенных минеральных солей, плотность, вязкость, сжимаемость, термическое расширение, электропроводность, методы определения физических свойств пластовых вод. Растворимость природных газов в пластовой воде в зависимости от давления и температуры. Влияние давления и температуры на физические свойства пластовых вод. Выпадение осадков из пластовых вод и методы борьбы с солеотложением в трубах.

Тема 5. Фазовые состояния углеводородных систем

Фазовые превращения одно-двух и многокомпонентных углеводородных систем. Поведение многокомпонентных углеводородных систем в критической области. Влияние влаги в газе на фазовые превращения углеводородов. Фазовое состояние системы нефть-газ. Газоконденсатная характеристика залежи.

Константы фазовых равновесий и методы их определения. Уравнения фазовых концентраций. Расчеты фазовых превращений углеводородов. Влияние пористой среды на процесс фазовых превращений. Связь фазовых превращений в пористой среде с компонентноотдачей пластов.

Тема 6. Поверхностно-молекулярные свойства пласт-вода-нефть-газ

Основные параметры, характеризующие поверхностно-молекулярные свойства системы пласт-вода-нефть-газ. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость-газ. Зависимость поверхностного натяжения нефти и конденсатов на разных границах раздела от давления и температуры. Влияние различных солей, кислот и на величину поверхностного натяжения пластовых жидкостей. Методы определения поверхностного натяжения, смачиваемость и методы ее определения.

Работа. Теплота смачивания. Кинетический гистерезис смачивания. Зависимость смачивания минералов от давления, температуры, состояния поверхности, абсорбции на поверхности газа и прочих компонентов. Роль смачиваемости в процессах вытеснения нефти и газа водой.

Тема 7. Физические основы вытеснения нефти, конденсат и газа из пористых сред

Источники пластовой энергии. Силы, действующие в залежи. Схема вытеснения из пористых сред нефти и конденсата водой и газом. Роль капиллярных и поверхностных явлений. Природа электрокапиллярных процессов.

Зависимость нефтеотдачи от различных факторов. Физические основы повышения нефтеотдачи пластов различными методами. Компонентоотдача газовых и газоконденсатных месторождений. Зависимость газовой конденсатоотдачи от неоднородности газоносных коллекторов и продвижение подошвенной краевой воды. Защемление газа в неоднородных коллекторах.

Экспериментальные исследования вытеснения нефти и газа водой и воды газом. Зависимость газоотдачи пластов от начального газонасыщения, давления, характера изменения давления, температуры пласта, пористости, давления "забрасывания" и др. Пути повышения нефте- и газоотдачи пластов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСП* | Форма контроля знаний |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-------------------------|-----------------------|
| | | лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| | Тема 1. Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Роль физики пласта в системе изучаемой дисциплины и других наук. | 2 | | | | | экзамен | |
| | Тема 2. Коллекторские свойства горных пород | | | | | | | |
| 2.1 | Классификация горных пород по происхождению и методы определения. | 2 | | | 2 | | защ. лаб. работ | |
| 2.2 | Пористость горных пород. | 2 | 2 | | 2 | | защ. лаб. и прак. работ | |
| 2.3 | Проницаемость горных пород. | 2 | 2 | | 2 | | защ. лаб. и прак. работ | |
| 2.4 | Структура порового пространства | 2 | 2 | | 2 | | защ. лаб. и прак. работ | |
| 2.5 | Распределение пор по размерам. | 3 | | | | | экзамен | |
| 2.6 | Удельная поверхность горных пород и методы ее определения | 4 | | | 2 | | защ. лаб. работ | |
| 2.7 | Насыщенность порового пространства Определение насыщения по ГИС. | 4 | 2 | | | | защ. прак. работ | |
| | Тема 3. Механические и тепловые свойства горных пород и методы их определения ГИС. | | | | | | | |
| 3.1 | Напряженность, упругость, сжимаемость, прочность, пластичность и др. | 4 | | | | | экзамен | |
| 3.2 | Факторы, влияющие на механические и тепловые свойства флюидосодержащих пород. | 4 | 2 | | | | защ. прак. работ | |
| | Тема 4. Свойства газа, конденсата, нефти и пластовых вод | | | | | | | |
| 4.1 | Составы нефти и природных газов, газовых и зависимости их от давления и температуры. | 4 | | | | | экзамен | |
| 4.2 | Основные параметры природных газов: молекулярный объем и масса, плотность газа и газоконденсатной смеси. | 2 | 2 | | 2 | | защ. лаб. и прак. работ | |

| | | | | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|--|-------------------------|
| 4.3 | Влагосодержание газа и методы его определения. | 2 | 1 | | 1 | | защ. лаб. и прак. работ |
| 4.4 | Состояние, свойства и значение остаточной воды в коллекторах. | 2 | | | 2 | | защ. лаб. работ |
| 4.5 | Физические свойства пластовых вод и минерализация. Влияние на ГИС. | 2 | 2 | | 2 | | защ. лаб. и прак. работ |
| | Тема 5. Фазовые состояния углеводородных систем | | | | | | |
| 5.1 | Константы фазовых равновесий и методы их определения | 4 | | | | | экзамен |
| | Тема 6. Поверхностно-молекулярные свойства пласт-вода-нефть-газ | | | | | | |
| 6.1 | Основные параметры, характеризующие поверхностно-молекулярные свойства сист. пласт-вода-нефть-газ. Зависимость от давления и температуры | 4 | 2 | | | | защ. прак. работ |
| | Тема 7. Физические основы вытеснения нефти, конденсат и газа из пористых сред | | | | | | |
| 7.1 | Источники пластовой энергии. Силы, действующие в залежи на нефтеотдачу. | 2 | | | | | экзамен |

| | | | | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--|--|--|--------------------------|
| 4.4 | Состояние, свойства и значение остаточной воды в коллекторах. | 1 | | | | | экзамен |
| 4.5 | Физические свойства пластовых вод и минерализация. Влияние на ГИС. | 1 | | | | | экзамен |
| | Тема 5. Фазовые состояния углеводородных систем | | | | | | |
| 5.1 | Константы фазовых равновесий и методы их определения | 0.5 | 1 | | | | заш. прак работ |
| | Тема 6. Поверхностно-молекулярные свойства пласт-вода-нефть-газ | | | | | | |
| 6.1 | Основные параметры, характеризующие поверхностно-молекулярные свойства сист. пласт-вода-нефть-газ. Зависимость от давления и температуры | 0.5 | 1 | | | | экзамен, заш. прак работ |
| | Тема 7. Физические основы вытеснения нефти, конденсат и газа из пористых сред | | | | | | |
| 7.1 | Источники пластовой энергии. Силы, действующие в залежи на нефтеотдачу. | 1 | | | | | экзамен |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта : учебник для вузов / Ш. К. Гиматудинов, А. И. Ширковский. - Изд. 4-е, стер. - Москва : Альянс, 2005. - 311с.
2. М/УК 2403 Учебное пособие по курсу "Физика пласта" для студентов спец. "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / В. Н. Бескопыйный, Каф. "Разработка нефтяных месторождений". - Гомель : ГГТУ, 1999. - 127с.
3. М/УК 3445 Курс лекций "Физика пласта" по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / А. П. Пинчук; Каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти". - Гомель: ГГТУ, 2007. - 79с.
4. Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс]. - Москва : РГУ нефти и газа, 2005. - 1 электр. опт. диск (2 CD). - (Электронная библиотека). - Прогр. обеспеч.: Windows 95/98/ME/NT4.0/2000/XP; Internet Explorer 4.0 или выше; Adobe Reader 4/0 или выше. - Загл. с этикетки диска.

Дополнительная литература

1. Балакирев Ю.А. Термодинамические свойства нефти и газа. - М.: Недра, 1972. - 189с.
2. Бурулин Ю.К. Природные резервуары нефти и газа. – М.: МГУ, 1976 - 135 с.
3. Гиматудинов Ш.К., Ширковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта. - М.: Недра, 1982. - 311с.
4. Дахнов В.Н., Руководство к лабораторным работам по курсу «Петрофизика» - М.: Недра, 1982.
5. Желтов Ю. П. Механика нефтегазоносного пласта / Ю. П. Желтов. -
6. Справочник по геологии нефти и газа. - М.: Недра, 1984. - 480с.
7. Спутник нефтегазопромыслового геолога. - М.: Недра, 1989. - 376 с.

Список литературы сверен А.И. Желтова 4.13)

Материальное обеспечение занятий

1. Стенды по темам раздела учебной дисциплины «Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта».
2. Презентации по темам учебной дисциплины «Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта».

Перечень лабораторных занятий для дневной формы обучения

1. Определение гранулометрического состава пород ситовым методом.
2. Определение отдельной емкости каверн и пор.
3. Определение карбонатности.
4. Определение глинистости
5. Определение проницаемости.
6. Понятие о структуре порового пространства.
7. Понятие об удельном сопротивлении горных пород и методика его определения в лабораторных условиях
8. Понятие об определении остаточной нефтенасыщенности.

Перечень лабораторных занятий для заочной формы обучения

1. Методика определения проницаемости.
2. Понятие о структуре порового пространства.
3. Понятие об удельном сопротивлении горных пород и методика его определения в лабораторных условиях
4. Понятие об определении остаточной нефтенасыщенности.

Перечень практических занятий для дневной формы обучения

1. Изучение петрофизических свойств горных пород и единиц измерения параметров характеризующих фильтрационно-емкостные свойства пород.
2. Экскурсия в лабораторию ядерного исследования «Физика пласта» в «БелНИПИнефть».
 - а). Ознакомление и изучение лабораторного оборудования и приборов для ядерного исследования.
 - б). Самостоятельное определение расчетных параметров.

Перечень практических занятий для заочной формы обучения

1. Расчет всех видов проницаемости. Использование уравнения Дарси
2. Расчет всех видов пористости.
3. Изучение петрофизических свойств горных пород и единиц измерения параметров характеризующих фильтрационно-емкостные свойства пород.
4. Самостоятельное определение расчетных параметров по результатам лабораторных исследований..

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими и лабораторными занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

- внедрение элементов научных исследований при составлении рефератов.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- контролируемая самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических и лабораторных занятий;
- подготовка к экзаменам.

Тестирование для студентов заочной формы обучения

Текущее тестирование используется для допуска к экзамену и проводится в 8 семестре.

Тестирование организуется для:

- оценки учебных достижений студентов по дисциплине учебного плана;
- поддержки модульно-рейтинговой системы обучения студентов по дисциплине.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО)

Перечень средств диагностики компетенции студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- письменные отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям;
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- письменный экзамен.

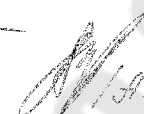
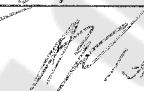
Контрольные вопросы по учебной дисциплине «Физика горных пород и процессов нефтегазового пласта».

1. Плотность минералов, осадочных горных пород.
2. Модель пористой среды. Зависимость пористости от укладки зерен.
3. Происхождение пористого пространства, виды пористости, коэффициенты.
4. Распространение радиоактивных элементов в земной коре.
5. Двойной электрический слой, виды.
6. Процессы в зоне ВНК.
7. Электропроводность горных пород. Виды электропроводности. Анизотропия.
8. Движение жидкости в трещиновато-пористых пластах. Вытеснение нефти водой.
9. Уровни неоднородности геологических тел.
10. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.
11. Плотность минералов, пород. Факторы, определяющие плотность.
12. Деформация горных пород.
13. Радиоактивность и законы радиоактивного распада. Радиоактивные ряды.
14. АПД. Механизм образования.
15. Электропроводность коллекторов.
16. Фильтрация газированной жидкости.
17. Строение атома. Изотопы. Устойчивость.
18. Образование горизонтальных и вертикальных трещин при гидроразрыве пласта.
19. Нефте-газо- и водонасыщение пород. Виды проницаемости коллектора.
20. Эффективное давление (напряженность) горных пород. Влияние на пористость.
21. Движение жидкости в гидрофильных и гидрофобных коллекторах.
22. Влияние давления (глубины) на пористость пород различной литологии.
23. Структура порового пространства. Удельная поверхность.
24. Влияние структуры и глинистости на экранирующие свойства флюидоупоров.
25. Тепловой поток, теплопроводность, температуропроводность.
26. Вытеснение нефти горячей водой, паром.
27. Естественная поляризация пород. Виды поляризации.
28. Вытеснение нефти водой из пористой среды. Капиллярная пропитка.
29. Вызванная поляризация пород. Виды поляризации.
30. Условия устойчивой зависимости между пористостью и проницаемостью.
31. Особые электрические свойства пород и минералов.
32. Влияние силы тяжести на распределение нефти, газа и воды в залежи.
33. Геотермические условия в залежи в статическом и динамическом состоянии.
34. Вытеснение нефти внутрипластовым горением.
35. Магнитные свойства пород. Типы горных пород по магнитным свойствам.
36. Фильтрация неньютоновских жидкостей.
37. Виды воды в горных породах. Влагоемкость, виды влагоемкости.
38. Влияние литологии на коллекторские свойства.

39. Скважинный диффузионно-адсорбционный потенциал.
40. Аномальные, структурные особенности воды.
41. Геостатическое, гидростатическое, гидродинамическое, горное, пластовое давления.
42. Зависимость плотности нефти от растворенных газов.
43. Движение смеси двух несмешивающихся жидкостей в капиллярах и пористой среде. Смачивание.
44. Общие понятия об удельном электрическом сопротивлении и удельной электропроводности.
45. Влияние трещиноватости и кавернозности на параметры пористой среды. Адсорбция и строение адсорбционного слоя.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухомы

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Геологические основы нефтяных и газовых месторождений | РЭНМиТН | КСБ  | А.В. Захаров / |
| Промысловая геофизика | РЭНМиТН | КСБ  | А.В. Захаров / |