

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



Программа дисциплины

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли М1.Б.2

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бронская В.В.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 38113

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Бронская В.В. , VVBronskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

1. изучение базовых понятий и объектов математического моделирования в задачах нефтегазовой отрасли;
2. освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
3. развитие четкого логического мышления.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.Б.2 Общенаучный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли" относится к базовой части общенаучного цикла дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	самостоятельно овладевать новыми методами исследований, модифицировать их и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования
ПК-10 (профессиональные компетенции)	формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности
ПК-11 (профессиональные компетенции)	применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности
ПК-12 (профессиональные компетенции)	применять методологию проектирования
ПК-14 (профессиональные компетенции)	осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	ПК-2 использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом
ПК-15 (профессиональные компетенции)	разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов
ПК-24 (профессиональные компетенции)	применять инновационные методы для решения производственных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-26 (профессиональные компетенции)	анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем
ПК-27 (профессиональные компетенции)	применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве
ПК-3 (профессиональные компетенции)	изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок
ПЛ-25	конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия задач нефтегазовой отрасли
- основные принципы математического моделирования процессов в пласте

2. должен уметь:

применять полученные знания, навыки и умения в последующей профессиональной деятельности

3. должен владеть:

- навыками постановки задач подземной механики жидкостей и газов;
- навыками решения научно-исследовательских и прикладных задач нефтегазодобычи

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска;
- способность:
 - самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
 - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности;
 - использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом;
 - изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности;

научно-исследовательская деятельность (НИД):

- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;
 - использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;
 - проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;
 - применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;
 - применять методологию проектирования;
 - использовать автоматизированные системы проектирования;
 - осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;
 - разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;
- производственно-технологическая деятельность (ПТД):
- применять инновационные методы для решения производственных задач;
 - конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа;
 - анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем;
 - применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и характеристики пласта	1	1	2	0	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Модель пласта.	1	2-4	2	0	3	устный опрос
3.	Тема 3. Обобщения закона Дарси	1	5-8	0	0	3	письменная работа
4.	Тема 4. Математические модели однофазной изотермической фильтрации	1	9-13	0	0	6	устный опрос
5.	Тема 5. Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте	1	14-19	0	0	6	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			4	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и характеристики пласта

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Рассматриваются такие основные понятия как проницаемость, пористость, мощность пласта, нефте-, газо-, водо-насыщенность и др. Материал представляется в виде презентации.

Тема 2. Модель пласта.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы моделей пласта (детерминированные, вероятностно-статистические, физические модели). Структурные модели пористых сред. Опыт и закон Дарси, уравнение движения фильтрующейся жидкости.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Границы применимости закона Дарси. Фильтрационное число Рейнольдса. Нелинейные законы фильтрации. Закон Дарси для анизотропных пористых сред.

Тема 3. Обобщения закона Дарси

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Расчет задач на выполнимость закона Дарси

Тема 4. Математические модели однофазной изотермической фильтрации

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Принципы моделирования процессов фильтрации нефти, газа и воды. Понятие о режимах нефтегазоводоносных пластов. Постановка краевых задач подземной механики жидкостей и газов. Закон сохранения массы. Формулировка закона сохранения массы в пористой среде . уравнения неразрывности, модели фильтрации вязкой несжимаемой жидкости в недеформируемом изотропном пласте, математической модели фильтрации сжимаемой жидкости (газа) в недеформируемой изотропной пористой среде, функции Лейбензона, математической модели неустановившейся фильтрации газа, математической модели установившейся фильтрации газа.

Тема 5. Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Прямолинейно-параллельный фильтрационный поток - приток жидкости к галерее.
 Плоскорадиальный фильтрационный поток - приток жидкости к центральной скважине в круговом пласте. Радиально-сферический фильтрационный поток - приток жидкости к полусфере, вскрывшей кровлю пласта. Решение задач на определение скорости фильтрации, средней скорости движения флюидов, коэффициентов пористости, фильтрации, просветности, проницаемости для одномерных установившихся потоков несжимаемой жидкости.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные понятия и характеристики пласта	1	1	написание письменной работы	2	письменная работа
2.	Тема 2. Модель пласта.	1	2-4	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
3.	Тема 3. Обобщения закона Дарси	1	5-8	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
				подготовка к устному опросу	5	устный опрос
4.	Тема 4. Математические модели однофазной изотермической фильтрации	1	9-13	подготовка к устному опросу	15	устный опрос
5.	Тема 5. Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте	1	14-19	подготовка к реферату	6	реферат
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос
	Итого				50	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Интерактивные методы обучения, кейс-технологии, метод проектов, портфолио, дискуссия, тренинг, игра. Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. Большая часть материала изучается самостоятельно. Семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Коллоквиум, письменная работа, тестирование, презентация, опрос, семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовские интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

- изучение теоретического лекционного материала
- проработка и усвоение теоретического материала (основная и дополнительная литература)
- работа с рекомендуемыми методическими материалами (методическими указаниями, учебными пособиями, раздаточным материалом)
- выполнение заданий по пройденным темам
- подготовка к зачету

(перечисляются все виды работ, выполняемые студентом самостоятельно в рамках изучения данной дисциплины)

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- текущий контроль (в т. ч. опросы во время семинарских, лабораторных занятий, коллоквиумов, проведение контрольных работ, прием),
- Включение вопросов, выносимых на СРС в экзаменационные билеты,
- прием зачетов, экзаменов

Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные понятия и характеристики пласта

письменная работа , примерные вопросы:

1. Модели пласта. Модель непоршневого вытеснения для однородного пласта
2. Неоднородность коллекторов

Тема 2. Модель пласта.

устный опрос , примерные вопросы:

Какова размерность коэффициента фильтрации? В чем различие между пористостью и просветностью? Какая пористая среда называется ортотропной и чем она отличается от трансверсально-изотропной?

Тема 3. Обобщения закона Дарси

письменная работа , примерные вопросы:

контрольная работа Типовой пример контрольной работы: Задача 1. Определить удельную поверхность фиктивного грунта, пористость которого $\tau = 0,25$, а диаметр шаров равен $0,2$ мм. Задача 2. Найти число шаров в 1 м³ грунта для условий задачи 1. Задача 3. Через два одинаковых образца породы одного и того же пористого материала длиной 5 см и диаметром $2,52$ см фильтровали пресную воду с плотностью 1000 кг/м³ и вязкостью 1 сП и соленую воду с плотностью 1100 кг/м³ и вязкостью $1,1$ сП при перепаде давления, равном 500 мм. рт. ст. Расходы, измеренные для обоих случаев, оказались равными 2 см³/мин и $0,12$ см³/мин соответственно. Найти коэффициенты проницаемости для обоих случаев. Задача 4. Сделать вывод о наличии глинистых частиц в породе. Указание. Глинистые частицы в воде разбухают, причем в минерализованной воде в меньшей степени, чем в пресной. Поэтому при фильтрации пресной воды в пористой среде с глинистыми частицами проницаемость будет меньше, чем при фильтрации минерализованной воды. Задача 5. Определить радиус призабойной зоны $r_{кр}$, в которой нарушается закон Дарси, если известно, что массовый дебит скважины равен 1400 т/сут, толщина пласта 10 м, коэффициент проницаемости равен $0,6$ Дарси, коэффициент пористости $\tau = 0,19$, динамический коэффициент вязкости $\mu = 1,4 \cdot 10^{-5}$ кг/(м²с), плотность флюида равна $0,7$ г/см³. При решении использовать формулу Котяхова-Требина, критическое значение числа Рейнольдса принять равным 1 . и тестовые задания:

устный опрос , примерные вопросы:

Как записываются уравнения неразрывности для трубки тока, в случае сжимаемой и несжимаемой жидкости? В чем заключается различие между этими формулами? Запишите полные системы уравнений (математические модели) для решения задач о фильтрации несжимаемой и сжимаемой жидкости. В чем состоит отличие?

Тема 4. Математические модели однофазной изотермической фильтрации

устный опрос , примерные вопросы:

контрольная работа Типовой пример контрольной работы: Задача 1. Сравнить время движения ?меченой частицы? от контура питания до забоя скважины (галереи) для случаев прямолинейно-параллельной, плоскорадиальной фильтрации. Расстояния от контура питания до забоя скважины (галереи) равны, равны также давления на контуре питания и забое скважины (галереи), пористости и проницаемости. Задача 2. Определить функцию распределения давления и найти модуль градиента давления при прямолинейно-параллельной фильтрации в пласте несжимаемой жидкости по закону Дарси. Использовать следующие данные: длина пласта 5 км, толщина пласта 10 м, ширина галереи 300 м. Коэффициент проницаемости пласта 0,8 Дарси, давление на галерее 2,94 МПа, динамический коэффициент вязкости жидкости 4 сП, дебит галереи 30 м³/сутки. устный опрос - Сформулируйте основные цели: А. Физического моделирования. Б. Математического моделирования. - В чем состоит идея аналогового моделирования? - Какие уравнения составляют полную систему уравнений, задающую математическую модель физического процесса? - В каких случаях используют численную реализацию математических моделей? - Перечислите основные режимы нефтегазоводоносных пластов. - Запишите уравнение неразрывности в общем виде. Каков физический смысл уравнения неразрывности? - Запишите закон сохранения массы в интегральной формулировке. Какой физический смысл имеют интеграл по объему и интеграл по поверхности? - Какому закону сохранения соответствует закон Дарси? - Как определяется функция Лейбензона и в чем состоит смысл ее введения? - Какой вид имеют функции Лейбензона для несжимаемой и для сжимаемой жидкости? Как записываются уравнения неразрывности для трубки тока, в случае сжимаемой и несжимаемой жидкости? В чем заключается различие между этими формулами? Запишите полные системы уравнений (математические модели) для решения задач о фильтрации несжимаемой и сжимаемой жидкости. В чем состоит отличие? устный опрос - Сформулируйте основные цели: А. Физического моделирования. Б. Математического моделирования. - В чем состоит идея аналогового моделирования? - Какие уравнения составляют полную систему уравнений, задающую математическую модель физического процесса? - В каких случаях используют численную реализацию математических моделей? - Перечислите основные режимы нефтегазоводоносных пластов. - Запишите уравнение неразрывности в общем виде. Каков физический смысл уравнения неразрывности? - Запишите закон сохранения массы в интегральной формулировке. Какой физический смысл имеют интеграл по объему и интеграл по поверхности? - Какому закону сохранения соответствует закон Дарси? - Как определяется функция Лейбензона и в чем состоит смысл ее введения? - Какой вид имеют функции Лейбензона для несжимаемой и для сжимаемой жидкости?

Тема 5. Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте

реферат , примерные темы:

реферат свободная тема из области моделирования пласта и процессов фильтрации нефти, ее добычи и переработки

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос От какого параметра не зависит коэффициент продуктивности пласта? Как изменяется число Рейнольдса при фильтрации несжимаемой жидкости к скважине? Время прохождения ?меченой частицы? через пласт, рассчитанное по скорости фильтрации оказалось в 4 раза больше, чем измеренное. Чему равна просветность пласта? Какая формула для нелинейной фильтрации, степенная или Форхгеймера, является более универсальной и почему? В чем отличие между формулами для фильтрационного числа Рейнольдса Н.Н. Павловского и М.Д. Миллионщикова?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Приложение 1.

7.1. Основная литература:

1. Булыгин, Дмитрий Владимирович. Геологические основы компьютерного моделирования нефтяных месторождений / Д. В. Булыгин, Р. Р. Ганиев. Казань: Изд-во Казанского университета, 2011. 355 с.: ил.; Библиогр.: с. 347-355 (171 назв.). ISBN 978-5-98180-935-4 (в пер.), 500. - 6 экз.
2. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду магистральных трубопроводов: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 449 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-003819-3, 300 экз. // <http://znanium.com/bookread.php?book=183949>
3. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. - М.: ВНИИгеосистем, 2010. - 288 с.: ил. ISBN 978-5-8481-0050-1 // <http://znanium.com/bookread.php?book=347312>
4. Бахтин, Анатолий Иосифович. Статистические методы в геологии: учебное пособие по курсу "Математические методы в геологии" / А. И. Бахтин, Е. М. Нуриева; Казан. федер. ун-т. Казань: [Казанский университет], 2013. 139, [1] с.: ил.; Библиогр.: с. 138 (18 назв.), 100. - 50 экз.
5. Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография / И.В. Рогожа. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 244 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-004753-9, 100 экз. // <http://znanium.com/bookread.php?book=371922>
6. Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография / И.В. Рогожа. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 244 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-004753-9, 300 экз. // <http://znanium.com/bookread.php?book=219676>
7. Гордиенко, Д. В. Мировой финансово-экономический кризис и обеспечение экономической безопасности государства [Электронный ресурс] : Монография / - М.: Аргамак - медиа, 2013. - 392 с. ? (Научное сообщество). - ISBN 978-5-00024-007-6. <http://znanium.com/bookread.php?book=433562>

7.2. Дополнительная литература:

1. Керимов В.Ю., Шилов Г.Я., Поляков Е.Е., Ахияров А.В., Ермолкин В.И., Сысоева Е.Н. Седиментолого-фациальное моделирование при поисках, разведке и добыче скоплений углеводородов / В.Ю. Керимов [и др.]. - М.: ВНИИгеосистем, 2010. - 288 с.: ил. ISBN 978-5-8481-0050-1. <http://znanium.com>
2. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9, 1000 экз. <http://znanium.com>

7.3. Интернет-ресурсы:

Bookmate электронная библиотека - <http://www.bookmate.com/>
dissercat электронная библиотека диссертаций - <http://www.dissercat.com/>
Scifinder - информационно-поисковая система - <https://scifinder.cas.org/downtime.html>
Издания для предприятий нефтегазового комплекса - <http://vk.com/public41898633>
Научная электронная библиотека elibrary - elibrary.ru
Нефтяной комплекс России - <http://znanium.com/>
Флибуста - proxy.flibusta.net
Электронная библиотека - <http://www.twirpx.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Эта база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, в том числе обеспечены доступ к полиграфическому и упаковочному оборудованию и наличие материалов ведущих мировых производителей.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

Автор(ы):

Бронская В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.