

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Директор института

М.А. Кудров

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Основы бурения и внутрискважинных работ и концептуальное проектирование обустройства месторождений нефти и газа
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Авиационные технологии передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии кафедра фундаментальных основ газового дела
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Количество контрольных работ, заданий: 3

Программу составил: Е.В. Войтенков

Программа обсуждена на заседании кафедры фундаментальных основ газового дела 11.04.2023

Аннотация

Дисциплина "Основы бурения и внутрискважинных работ и концептуальное проектирование обустройства месторождений нефти и газа" представляет собой комплексный курс, который охватывает основы бурения, внутрискважинные работы, концептуальное проектирование обустройства месторождений, а также интегрированное моделирование разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений. В рамках дисциплины студенты изучат основные методы и технологии бурения, обустройства и эксплуатации месторождений нефти и газа, а также научатся работать с интегрированными моделями разработки и эксплуатации.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- подготовка магистрантов к профессиональной деятельности в области бурения и внутрискважинных работ, а также концептуального проектирования обустройства месторождений нефти и газа.

Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с основами бурения и внутрискважинных работ;
- изучение методов и технологий концептуального проектирования обустройства месторождений нефти и газа;
- развитие навыков работы с интегрированными моделями разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области математики и физики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива
	ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях
ПК-3 Способен профессионально работать с	ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)

исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)
	ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- знать основные методы и технологии бурения и внутрискважинных работ.

уметь:

- уметь проектировать обустройство месторождений нефти и газа;
- уметь работать с интегрированными моделями разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений.

владеть:

- иметь представление об основах разработки месторождений нефти и газа.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Основы бурения и внутрискважинных работ	10			20
2	Концептуальное проектирование обустройства месторождений	10			20
3	Интегрированное моделирование разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений	10			20
Итого часов		30			60
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 2 (Весенний)

1. Основы бурения и внутрискважинных работ

Введение в бурение и внутрискважинные работы

Технология бурения скважин

Основы внутрискважинных работ

Буровые растворы

Буровое оборудование

2. Концептуальное проектирование обустройства месторождений

Концепция разработки месторождений
Проектирование обустройства месторождений
Оценка запасов и экономическая целесообразность разработки месторождений

3. Интегрированное моделирование разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений

Основы интегрированного моделирования
Моделирование разработки месторождений
Моделирование эксплуатации месторождений

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиапроектором и экраном.
Компьютерный класс с установленным программным обеспечением Pipesim, HYSYS и ANSYS CFX.
Мультимедийный проектор и экран для проведения лекционных занятий.
Лабораторное оборудование для проведения практических занятий по технологиям переработки газа и компрессии газа.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Нефтегазовое дело. Полный курс [Текст] : 150-летию мировой нефтедобычи посвящается / В. В. Тетельмин, В. А. Язев - Долгопрудный: Интеллект, 2009
2. Введение в математическую теорию нелинейной стационарной фильтрации несжимаемой жидкости к горизонтальным скважинам [Текст], монография / А. П. Черняев, М. В. Коротеев, - М., МГУП, 2003

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.machinelearning.ru> – профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.
2. <http://shad.yandex.ru> – сайт школы анализа данных Яндекса.
3. http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%28%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%2C_%D0%9A.%D0%92.%D0%92%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%BE%D0%B2%29

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.
В процессе самостоятельной работы обучающихся предполагается использование таких программных средств, как WEKA, IPython Notebook и др.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий;
- подготовку к дифференцированному зачету.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Авиационные технологии передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии кафедра фундаментальных основ газового дела
курс:	1
квалификация:	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет	
Разработчик:	Е.В. Войтенков

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области математики и физики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива
	ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)
	ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)
	ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Основы бурения и внутрискважинных работ и концептуальное проектирование обустройства месторождений нефти и газа» обучающийся должен:

знать:

- знать основные методы и технологии бурения и внутрискважинных работ.

уметь:

- уметь проектировать обустройство месторождений нефти и газа;
- уметь работать с интегрированными моделями разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений.

владеть:

- иметь представление об основах разработки месторождений нефти и газа.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

- Какие этапы включает геологоразведка нефтегазовых месторождений?
- Какие технологии используются при добыче нефти и газа?

- Какие экономические и юридические аспекты важны для нефтегазовой отрасли?
- Что такое нефтегазовая промышленность и как она влияет на мировую экономику?
- Какие технологии используются при транспортировке нефти и газа?
- Какие последствия может иметь нефтегазовая промышленность для окружающей среды и здоровья людей?

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень контрольных вопросов для сдачи дифференцированного зачета:

- Химический состав природного газа и его свойства
- Технологии переработки газа и компрессии газа
- Процессы сбора газа и газового конденсата
- Основы моделирования процессов сбора газа и подготовки нефти и газа
- Технологии повышения эффективности сбора газа и газового конденсата
- Какие этапы включает геологоразведка нефтегазовых месторождений?
- Какие технологии используются при добыче нефти и газа?
- Какие экономические и юридические аспекты важны для нефтегазовой отрасли?
- Что такое нефтегазовая промышленность и как она влияет на мировую экономику?
- Какие технологии используются при транспортировке нефти и газа?
- Какие последствия может иметь нефтегазовая промышленность для окружающей среды и здоровья людей?

Билет 1

Химический состав природного газа и его свойства

Какие программы используются для моделирования процессов сбора газа и подготовки нефти и газа?

Билет 2

Процессы сбора газа и газового конденсата

Какие экономические и юридические аспекты важны для нефтегазовой отрасли?

Критерии оценивания

Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций. Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий или путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.