

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №10 от «30» мая 2019 г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  /Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТЕДОБЫЧИ

(наименование дисциплины)

Б1.В.ДВ.07.02 вариативная часть, дисциплина по выбору

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)

03.04.01 Прикладные математика и физика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки


Моделирование нефтегазовых процессов и технологий

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

Магистр

(квалификация)

<p>Разработчик (составитель) <u>заведующий кафедрой прикладной физики, доктор</u> <u>технических, наук, профессор.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p> / Ковалева Л.А. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
---	---

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: Ковалева Л.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «30» мая 2019 г. №10

Заведующий кафедрой



_____/ Ковалева Л.А.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств

Табл. 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Современные представления о процессах и явлениях, происходящих в продуктивных коллекторах;	ОК-1	
	2. Современные методы научных исследований в области физики коллекторов и свойств флюидов;	ПК-1	
Умения	1. Применение фундаментальных знаний для решения профессиональных задач;	ОК-1	
	2. Решать конкретные прикладные задачи, связанные с фильтрационными процессами в нефтегазовых пластах;	ПК-1	
Владения	1. Владение способностью к анализу и синтезу разделов физики дисперсных систем для решения профессиональных задач	ОК-1	
	2. Навыками самостоятельно ставить и решать прикладные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.	ПК-1	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы интенсификации добычи нефти» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цели изучения дисциплины:

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов способности понимать ключевые аспекты и концепции в области современных методов интенсификации нефтедобычи; способностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Общая геофизика», «Геология», Петрофизика, Физика дисперсных систем.

Знание основ, полученных при изучении дисциплины «Методы интенсификации нефтедобычи», необходимо для изучения спецдисциплин, выполнения и успешной защиты курсовой и выпускной бакалаврской работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ОК-1 Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	1. Современные представления о процессах и явлениях, происходящих в продуктивных коллекторах;	Имеет фрагментарное представление о методах интенсификации и нефтедобычи	Знает основные представления о методах интенсификации и нефтедобычи	Демонстрирует комплексное знание и представление о методах интенсификации и нефтедобычи	Демонстрирует всестороннее знание и представление о методах интенсификации и нефтедобычи
Второй этап (уровень)	1. Применение фундаментальных знаний для решения профессиональных задач;	Не умеет анализировать и сопоставлять результаты использования на практике современных методов интенсификации и нефтедобычи	Сформированы начальные умения в анализе и сопоставлении и результатов использования на практике современных методов интенсификации и нефтедобычи	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях анализа и сопоставлении и результатов использования на практике современных методов интенсификации и нефтедобычи	Сформированы на высоком уровне умения анализа и сопоставления и результатов использования на практике современных методов интенсификации и нефтедобычи

Третий этап (уровень)	. Владение способностью к анализу и синтезу разделов физики дисперсных систем для решения профессиональных задач	Отсутствуют навыки владения знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Сформированы простейшие навыки владения знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Сформированы на базовом уровне знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Сформированы на высоком уровне знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
-----------------------	--	---	---	--	--

ПК-1 способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	. Современные методы научных исследований в области физики коллекторов и свойств флюидов;	Имеет фрагментарное представление о методах интенсификации и нефтедобычи	Знает основные представления о методах интенсификации и нефтедобычи	Демонстрирует комплексное знание и представление о методах интенсификации и нефтедобычи	Демонстрирует всестороннее знание и представление о методах интенсификации и нефтедобычи
Второй этап (уровень)	Решать конкретные прикладные задачи, связанные с фильтрационными процессами в нефтегазовых пластах;	Не умеет анализировать и сопоставлять результаты использования на практике современных методов интенсификации и нефтедобычи	Сформированы начальные умения в анализе и сопоставлении результатов использования на практике современных методов интенсификации	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях анализа и сопоставлении результатов использования на практике современных	Сформированы на высоком уровне умения анализа и сопоставления результатов использования на практике современных методов интенсификации

			нефтедобычи	методов интенсификации нефтедобычи	ции нефтедобычи
Третий этап (уровень)	Навыками самостоятельно ставить и решать прикладные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.	Отсутствуют навыки владения знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Сформированы простейшие навыки владения знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Сформированы на базовом уровне знаниями фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Сформированы на высоком уровне знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	1. Современные представления о процессах и явлениях, происходящих в продуктивных коллекторах;	ОК-1	Контрольная работа
	2. Современные методы научных исследований в области физики коллекторов и свойств флюидов;	ПК-1	Контрольная работа
Умения	1. Применение фундаментальных знаний для решения профессиональных задач;	ОК-1	Контрольная работа
	2. Решать конкретные прикладные задачи, связанные с фильтрационными процессами в нефтегазовых пластах;	ПК-1	Контрольная работа
Владения	1. Владение способностью к анализу и синтезу разделов физики дисперсных систем для решения профессиональных задач	ОК-1	Контрольная работа
	2. Навыками самостоятельно ставить и решать прикладные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.	ПК-1	Контрольная работа

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

Примерные вопросы для экзамена

1. Водоизолирующие и осадкообразующие технологии
2. Добыча нефти в России: история и перспективы
3. Закачка ПАВ для увеличения КИН пластов
4. Состояние разработки нефтяных месторождений Башкортостана
5. Потокоотклоняющие технологии
6. Взаимодействие ВЧ ЭМП с углеводородными системами
7. Полимерное заводнение

8. Внутрипластовый очаг горения
9. Вытеснение нефти газом высокого давления и обогащенным газом
10. Вытеснение нефти обогащенным газом
11. Солянокислотная обработка ПЗП
12. Термохимическая обработка ПЗП
13. История и состояние мировой добычи нефти
14. Щелочное заводнение
15. Виброволновое воздействие на ПЗП
16. Закачка углеводородных растворителей
17. Тепловые методы воздействия на призабойную зону скважин
18. Акустическое воздействие
19. Закачка мицеллярных растворов
20. Высокочастотное электромагнитное воздействие
21. Применение газа высокого давления
22. Экология нефтедобычи: шламы
23. Гидравлический разрыв пластов

Задания для контрольных работ

Вариант 1.

1. Описать этапы гидравлического разрыва пласта, условия залегания, давление разрыва, свойства и состав проппанта, условия, необходимое для создания вертикальной или горизонтальной трещины
2. Закачка ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов и ASP заводнение (как влияют ПАВ на относительные фазовые проницаемости по воде и по нефти; недостатки закачки ПАВ; какие группы содержит молекулы ПАВ; как влияют ПАВ на поверхностное натяжение на поверхности раздела воде и по нефти).
3. Взаимодействие ВЧ ЭМП с углеводородными системами (основные параметры среды, определяющие степень ее взаимодействия с высокочастотным электромагнитным полем (ВЧ ЭМП); что происходит с нефтью при воздействии ВЧ ЭМП; почему на зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от частоты образуется максимум).
4. Внутрипластовый очаг горения (в чём заключается технологическая идея метода; какой величины достигает температура в зоне горения; кем была установлена зависимость скорости реакции от температуры; какой величины достигает температура воспламенения нефти в пласте; какие существуют зоны при внутрипластовом горении).
5. Вытеснение нефти газом высокого давления и обогащенным газом (сущность методов; термобарические условия; достоинства и недостатки).

Вариант 2.

1. Соляно-кислотная обработка (на чем базируется процесс соляно-кислотной обработки (СКО); как зависит эффективность СКО от кратности его проведения; в какой области происходит взаимодействие кислоты; достоинства и недостатки метода).
2. Щелочное заводнение (на чем основано применение метода щелочного воздействия в пласте; в результате чего происходит изменение смачиваемости породы щелочным раствором; достоинства и недостатки метода)
3. Закачка углеводородных растворителей (причины невозможности достижения полного вытеснения нефти водой из пластов при их заводнении; коэффициент нефтеотдачи: коэффициент вытеснения).

4. Акустическое воздействие (на чем основаны акустические методы исследования разрезов скважин; скорость распространения упругих волн в среде; основное свойство звуковых волн; достоинства и недостатки метода).
5. Высокочастотное электромагнитное воздействие (каким путем осуществляется распространение тепла; месторождения, в которых чаще всего применяется ВЧ ЭМ воздействие на ПЗП; основные параметры среды, определяющие степень ее взаимодействия с высокочастотным электромагнитным полем (ВЧ ЭМП); основные задачи метода ВЧ ЭМ воздействия).

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Тетельмин В.В. Нефтегазовое дело — Долгопрудный : Интеллект, 2009
2. Тетельмин В.В. Энергия нефти и газа — Долгопрудный : Интеллект, 2010
3. Тетельмин В.В. Основы бурения на нефть и газ : Учебное пособие — Долгопрудный : Интеллект, 2009

Дополнительная литература

4. Сафиева Р.З. Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти — М. : Химия, 1998 .— 448 с.
5. Шукин Е.Д. Коллоидная химия : учебник для бакалавров — М. : Юрайт, 2012 .— 444 с.
6. Дмитриева В.Ф. Основы физики — 4-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2009 .— 527 с.
7. Батуева И.Ю. и др. Химия нефти – Л.: Химия, 1984 – 360 с.
8. Рогачев, М. К. . Реология нефти и нефтепродуктов — Уфа: [УГНТУ], 2000
9. Гафаров Ш.А. Физические процессы в добыче нефти. Основы реологии нефти : — Уфа: УГНТУ, 2000 .— 75с.
10. Гафаров Ш.А. Физика нефтяного пласта: Учебное пособие — Уфа: УГНТУ, 1999 .— 86с.
11. Гельфман, М. И. Коллоидная химия — СПб.: Лань, 2010 .— 336 с.
([URL:http://e.lanbook.com/](http://e.lanbook.com/))
12. Усманов С. М. Релаксационная поляризация диэлектриков: Расчет спектров времен диэлектрической релаксации .— М. : Физматлит, 1996 .— 143с.
13. Ахметов С. А. . Технология глубокой переработки нефти и газа — Уфа: Гилем, 2002 .— 672 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы: Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж), Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж), аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное).</p>	<p align="center">Аудитория № 218</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, кондиционер (сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2, экран настенный с электроприводом Classic Lyra 203x203 (E195x195/1 MW-L8/W), ноутбук HPMini 110-3609er Atom N455/2/250/WiFi/BT/Win7St/10.1"/1.29кг, проектор BenQ MX520 (9H.J6V77.13E/9H.J6V77.13F).</p> <p align="center">Читальный зал №1</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p align="center">Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50</p> <p align="center">Аудитория №406</p> <p>Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе Asus – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier, МФУ Куосега; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRU Corp – 6 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

Приложение № 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Методы интенсификации добычи нефти» на 4 семестр
(наименование дисциплины)
очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,7
лекций	12
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	7,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма контроля:

Экзамен, К 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Водоизолирующие и осадкообразующие технологии		1		2	1. Глава 2. 2. Часть 1. глава 8.1	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
2	Добыча нефти в России: история и перспективы	1	1			1. Глава 2. 2. Глава 1. часть 1	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
3	Гидравлический разрыв пластов	1	1			1. Глава 3. §3.1–3.2 2. Глава 1. часть ..	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
4	Закачка ПАВ для увеличения КИН пластов	1	1			1. Глава 3. §3.3–3.7. 5. Глава 3. §3.1–3.7.	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
5	Состояние разработки нефтяных месторождений Башкортостана	1	2			3.Глава 1-3.	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
6	Потокоотклоняющие технологии		2		2	1. Глава 4 2. Часть 1. глава 5,6.	Изучение лекционного материала, работа с	Контрольная работа

							литературой	
7	Взаимодействие ВЧ ЭМП с углеводородными системами	1	2			1. Глава 4	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
8	Полимерное заводнение	1	2			1. Глава 5	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
9	Внутрипластовый очаг горения	1	2			1. Глава 5 2. Часть 1. глава 3	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
10	Вытеснение нефти газом высокого давления и обогащенным газом	1	2			1. Глава 5.2-5.4 2. Часть 1. глава 3.	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
11	Солянокислотная обработка ПЗП		2		1	2. Часть 1. глава 8	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
12	Термохимическая обработка ПЗП		2		1,3	1. Глава 6 2. Часть 1. глава 7,8	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
13	История и состояние мировой добычи нефти	2	2			3.Глава 1,4	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
14	Термохимическая обработка ПЗП	2	1			2. Часть 1. глава 7,8	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа

15	Щелочное заводнение		1		1	1. Глава 6. §6.1–6.2.	Изучение лекционного материала, работа с литературой	Контрольная работа
	Всего часов:	12	24		7,3			

