

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол №6 от «22» января 2021 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  /Ковалева Л.А.

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Методы увеличения нефтеотдачи


Б1.В.ДВ.10.01 вариативная часть, дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.01 Прикладные математика и физика

Направленность (профиль) подготовки  
Моделирование физических процессов и технологий

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>заведующий кафедрой прикладной физики,</u> <u>доктор технических наук, профессор.</u>	 / <u>Ковалева Л.А.</u>
--	--

Для приема: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель / составители: Ковалева Л.А.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «22» января 2021г. № 6

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ковалева Л.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ковалева Л.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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
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 установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. способностью планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ИД-1ПК-1. Знает как планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования;	Знать Основные принципы проведения экспериментальных и теоретических исследований при обосновании методов увеличения коэффициента нефтеотдачи
		ИД-2ПК-1. Умеет планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования;	Уметь Планировать научные исследования для конкретных методов увеличения коэффициента нефтеотдачи
		ИД-3ПК-1. Владеет способностью планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования;	Владеть Методами теоретического и экспериментального исследования методов увеличения коэффициента нефтеотдачи.

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы увеличения нефтеотдачи» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе(ах) в 7 семестре(ах).

Цели изучения дисциплины:

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов способности понимать ключевые аспекты и концепции в области современной гидродинамики; способностью планировать и проводить научные эксперименты и теоретические исследования в данной области.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Молекулярная физика», «Геология», «Петрофизика», «Физика нефтегазового пласта», «Подземная гидродинамика», «Теория теплопереноса».

Знание основ, полученных при изучении дисциплины «Методы увеличения коэффициента нефтеотдачи», необходимо для выполнения и успешной защиты 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

### 5.

#### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции:

ПК-1 способностью планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
ИД-1ПК-1. Знает как планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и	Знать: Основные принципы проведения экспериментальных и теоретических исследований при обосновании методов увеличения коэффициента	Отсутствие знаний о принципах проведения экспериментальных и теоретических исследований при обосновании методов увеличения коэффициента нефтеотдачи	Сформированные знания о принципах проведения экспериментальных и теоретических исследований при обосновании методов увеличения коэффициента нефтеотдачи

(или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования;	нефтеотдачи		
ИД-2ПК-1. Умеет планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования;	Уметь Планировать научные исследования для конкретных методов увеличения коэффициента нефтеотдачи	Отсутствие умений планирования научных исследований для конкретных методов увеличения коэффициента нефтеотдачи	В целом успешное умение планирования научных исследований для конкретных методов увеличения коэффициента нефтеотдачи
ИД-3ПК-1. Владеет способностью планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования;	Владеть: Методами теоретического и экспериментального исследования методов увеличения коэффициента нефтеотдачи.	Отсутствие владения методами теоретического и экспериментального исследования методов увеличения коэффициента нефтеотдачи	В целом успешное владение методами теоретического и экспериментального исследования методов увеличения коэффициента нефтеотдачи

**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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1ПК-1.	Знать Основные принципы проведения экспериментальных и теоретических исследований при обосновании методов увеличения коэффициента нефтеотдачи	Реферат, тест
ИД-2ПК-1.		Реферат, тест
ИД-3ПК-1.	Уметь Планировать научные исследования для конкретных методов увеличения коэффициента нефтеотдачи	Реферат, тест
	Владеть Методами теоретического и экспериментального исследования методов увеличения коэффициента нефтеотдачи.	Реферат, тест

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета*:

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

### Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

### Экзаменационные билеты

Зачет проводится в виде итогового тестирования в системе MOODLE.

## Список тем для реферата и презентационного материала

1. Водоизолирующие и осадкообразующие технологии
2. Добыча нефти в России: история и перспективы
3. Закачка ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов
4. Состояние разработки нефтяных месторождений Башкортостана
5. Потокотклоняющие 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

### Критерии оценки (в баллах):

- **25-30** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- **17-24** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **1-10** баллов выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий



## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Тетельман В.В. Нефтегазовое дело: полный курс - Долгопрудный: Интеллект, 2009. – 800с.
2. Ковалева Л. А. Физика нефтегазового пласта.-Уфа: БашГУ, 2018 (<https://bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/-615>)

#### **Дополнительная литература:**

1. Лысенко В.Д. Теория разработки нефтяных месторождений. – М., Недра, 1993. – 312 с.
2. Сургучев Л.М. Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи пластов
3. Шелкачев В.Н. Сравнительный анализ нефтедобычи и разработки нефтяных месторождений по странам мира. – М., ВНИИЭНГ, 1996. – 120 с.
4. Сургучев М.Л., Горбунов А.Т, Забродин Д.И. Методы извлечения остаточной нефти. -М., Недра, 1991.- 347с.
5. Халимов Э.М., Леви Б.И. и др. Технология повышения нефтеотдачи пластов. - М., Недра, 1984.- 272с.
6. Мирзаджанзаде А.Х. и др. Физика нефтяного и газового пласта. - М., Недра, 1992.
7. Гиматудинов Ш.К., Ширковский А.И. Физика нефтяного и газового пласта. - М., Недра, изд. 4 1982.- 312с.
8. Гиматудинов Ш.К. Справочное руководство по проектированию и разработке нефтяных месторождений. -2007. – 452
9. Сафонов Е.Н., Алмаев Р.Х. Методы извлечения остаточной нефти на месторождениях Башкирии. – Уфа, 1997.- 247с.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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.**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Учебная аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).	Лекции, семинары	<p align="center"><b>Наименование оборудования</b></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"><b>Программное обеспечение</b></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>
Читальный зал №2, аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное), система централизованного тестирования БашГУ	Самостоятельная работа	<p align="center"><b>Наименование оборудования</b></p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b></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"><b>Аудитория №406</b></p> <p>Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе: SOC -1150 Asus Intel Core i3-4150.4096 mb.1024 mb.64bit DDR3.монитор 23, клавиатура,мышь – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2 210136000003093, МФУ Kyocera V2030 DN 210134000003069; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRU Corp – 6 шт.</p> <p align="center"><b>Программное обеспечение</b></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>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Методы увеличения методов нефтеотдачи» на 7 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,7
лекций	18
практических/ семинарских	18
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)	25,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Форма контроля:

зачет 7 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.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Водоизолирующие и осадкообразующие технологии	4	1	1		0,4	1. Глава 2. 2. Часть 1. глава 8.1	Чтение лекции	компьютерный тесты
2	Добыча нефти в России: история и перспективы	4	1	1		0,4	1. Глава 2. 2. Глава 1. часть 1	Работа с литературой, выбор темы реферата	компьютерный тесты
3	Гидравлический разрыв пластов	4	1	1		0,4	1. Глава 3. §3.1–3.2 2. Глава 1. часть ..	Чтение лекции	компьютерный тесты
4	Закачка ПАВ для увеличения нефтеотдачи пластов	4	1	1		0,4	1. Глава 3. §3.3–3.7. 5. Глава 3. §3.1–3.7.	Работа над рефератом	компьютерный тесты
5	Состояние разработки нефтяных месторождений Башкортостана	4	1	1		0,4	3.Глава 1-3.	Чтение лекции	компьютерный тесты
6	Потокоотклоняющие технологии	4	1	1		0,4	1. Глава 4 2. Часть 1. глава 5,6.	Работа над рефератом	компьютерный тесты
7	Взаимодействие ВЧ ЭМП с	4	1	1		0,4	1. Глава 4	Работа над рефератом	компьютерный тесты

	углеводородными системами								
8	Полимерное заводнение	4	1	1		0,4	1. Глава 5	Чтение лекции	компьютерный тесты
9	Внутрипластовый очаг горения	4	1	1		0,4	1. Глава 5 2. Часть 1. глава 3	Работа над рефератом	компьютерный тесты
10	Вытеснение нефти газом высокого давления и обогащенным газом	4	1	1		0,4	1. Глава 5.2-5.4 2. Часть 1. глава 3.	Чтение лекции	компьютерный тесты
11	Солянокислотная обработка ПЗП	4	1	1		0,4	2. Часть 1. глава 8	Работа над рефератом	компьютерный тесты
12	Термохимическая обработка ПЗП	4	1	1		0,4	1. Глава 6 2. Часть 1. глава 7,8	Работа над рефератом	компьютерный тесты
13	История и состояние мировой добычи нефти	4	1	1		0,4	3.Глава 1,4	Работа над рефератом	компьютерный тесты
14	Термохимическая обработка ПЗП	4	1	1		0,4	2. Часть 1. глава 7,8	Работа над рефератом	компьютерный тесты
15	Щелочное заводнение	4	1	1		0,4	1. Глава 6. §6.1–6.2.	Работа над рефератом	компьютерный тесты
16	Виброволновое воздействие на ПЗП	4	1	1		0,4	1. Глава 6. §6.3–6.6. 2. Часть 1. глава 8,6-8,7	Подготовка к защите реферата и презентация	компьютерный тесты
17	Закачка углеводородных растворителей Тепловые методы	4	1	1		0,4	5. Глава 3. §3.1–3.7 2. Часть 1. глава 7.	Подготовка к защите реферата и презентация	компьютерный тесты

	воздействия на призабойную зону скважин								
18	Акустическое воздействие Закачка мицеллярных растворов	4	1	1		1	5. Глава 3. §3.1–3.7.	Подготовка к зачету	компьютерный тесты
	<b>Всего часов:</b>	72	18	36		7,8			

**Рейтинг-план дисциплины****«Методы увеличения нефтеотдачи»**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление 03.03.01- Прикладные математика и физикаКурс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Физико-химические КИН</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа: А) 20 баллов – 1 выступление (презентация - 10, доклад - 10)	20	1	0	20
Презентация	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тест	1	10	0	10
<b>Модуль 2. Гидродинамические методы</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа: А) 20 баллов – 1 выступление (презентация - 10, доклад - 10)	20	1	0	20
Презентация	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тест	1	10	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
Качество выполнения СРС				10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение семинарских занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				20
2. Экзамен				