

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.05 Механика сплошной среды

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами основных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области нефтегазового дела, в частности в области создания математических моделей, используемых для расчета газожидкостных течений, технологических задач нефтегазового производства, задач борьбы с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических системах.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Сформировать у студентов комплекс знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с построением проектов разработки месторождений, определения оптимальных режимов работы скважин и проблем транспортировки углеводородного сырья, моделирование сложных режимов работы скважин, задач хранения и переработки нефти.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| <b>ПК-12: Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>  |   |
| ПК-12.1: Знать: - методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли;   |   |
| ПК-12.2: Уметь: - планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы; |   |
| ПК-12.3: Владеть: - способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности  |   |

|  |  |
|--|--|
| <b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>  |  |
| УК-1.1: Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.                                   |  |
| УК-1.2: Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. |  |
| УК-1.3: Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.   |  |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | е |
|--|---|---|
|  |   | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,33 (48)</b>                            |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,44 (16)                                   |   |
| практические занятия                       | 0,89 (32)                                   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,67 (60)</b>                            |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет   |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет   |   |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>  | <b>1 (36)</b>                               |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п  | Модули, темы (разделы) дисциплины   | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|-----------|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|           |   | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|           |   |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|           |   | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1.</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 1. Введение в механику сплошной среды   | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 2. Определение величины гидравлических потерь при установившейся циркуляции бурового раствора |                                |                          | 4   |                          |  |                          |                                     |                          |
| <b>2.</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 1. Статика текучего тела (гидростатика)   | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 2. Изменение забойного давления при спускоподъемных операциях в скважине                      |                                |                          | 6   |                          |  |                          |                                     |                          |
| <b>3.</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 1. Кинематика сплошной среды  | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 2. Влияние проницаемости стенки скважины на гидравлические потери                             |                                |                          | 6   |                          |  |                          |                                     |                          |
| <b>4.</b> |   |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|           | 1. Напряжения и деформации в твердых средах. Упругость и изгиб                                | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |    |  |    |  |  |  |    |  |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 2. Типовые задачи гидравлического удара в скважине   |    |  | 6  |  |  |  |    |  |
| <b>5.</b>  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| 1. Основы гидродинамики. Теоретические основы решения одномерных задач                                       | 2  |  |    |  |  |  |    |  |
| 2. Необходимые и достаточные условия очистки ствола скважины от шлама. Определение скорости осаждения частиц |    |  | 6  |  |  |  |    |  |
| <b>6.</b>  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| 1. Основы реологии   | 2  |  |    |  |  |  |    |  |
| 2. Решение линейных стационарных задач фильтрации, Формула Дюпюи   |    |  | 4  |  |  |  |    |  |
| <b>7.</b>  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| 1. Движение жидкостей и газов в пористой среде   | 2  |  |    |  |  |  |    |  |
| <b>8.</b>  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| 1. Базовые задачи гидродинамики, используемые в нефтегазовой отрасли. Теория размерностей                    | 2  |  |    |  |  |  |    |  |
| 2.   |    |  |    |  |  |  | 60 |  |
| Всего  | 16 |  | 32 |  |  |  | 60 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Механика сплошных сред: учеб.-метод. пособие [для самостоят. работы студентов спец. «Обработка металлов давлением»](Красноярск: СФУ).
2. Квеско Б. Б., Квеско Н. Г. Механика сплошных сред: Методические указания по выполнению практической работы [для студентов напр. 131000.62 "Нефтегазовое дело"] (Красноярск: СФУ).
3. Папуша А. Н. Механика сплошных сред(Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований).
4. Черняк В. Г., Суетин П. Е. Механика сплошных сред: учеб. пособие для вузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. - Microsoft® Windows Professional 7, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
2. - Microsoft® Office Professional Plus 2010, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
3. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно
4. -MathWORKS MATLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно
5. - Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035), Лицензионный сертификат №2459900 (Sales Order) от 29.11.2007, бессрочно
6. - Аскон Компас-3D: Лицензионный сертификат №Е-08-000123 от 11.09.2008, №Ец-17-00107 от 12.12.2017, бессрочно
7. - AutoCAD: свободное ПО для образовательных учреждений

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. - Microsoft® Windows Professional 7, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
2. - Microsoft® Office Professional Plus 2010, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
3. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно
4. -MathWORKS MATLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно



5. - Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035), Лицензионный сертификат №2459900 (Sales Order) от 29.11.2007, бессрочно
6. - Аскон Компас-3D: Лицензионный сертификат №Е-08-000123 от 11.09.2008, №Ец-17-00107 от 12.12.2017, бессрочно
7. - AutoCAD: свободное ПО для образовательных учреждений

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для проведения практических занятий

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета