

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич  
Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии  
Дата подписания: 18.06.2026 14:36:22  
Уникальный программный ключ:  
fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195e1d00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
нефтегазовой инженерии  
канд. тех. наук  
Верисокин А.Е.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Физика нефтяного и газового пласта

|                          |                                    |              |
|--------------------------|------------------------------------|--------------|
| Направление подготовки   | 21.03.01 Нефтегазовое дело         |              |
| Направленность (профиль) | Бурение нефтяных и газовых скважин |              |
| Год начала обучения      | 2026                               |              |
| Форма обучения           | очная                              | очно-заочная |
| Реализуется в семестре   | 4                                  | 4            |

**Разработано**  
Доцент кафедры РЭНГМ  
канд. тех. наук  
Вержбицкий В.В.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является образование необходимой базы знаний о структуре и физических свойствах пласта, методика их использования в нефтегазовом деле, то есть тех знаний, которые являются базой по объектам будущей профессиональной деятельности выпускника.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 4 семестре.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код, формулировка компетенции                                                                                                                                 | Код, формулировка индикатора                                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8 Способность проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. | ИД-1 применяет методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли | Знаком с методами моделирования физических, химических и технологических процессов.<br>Выбирает соответствующие методы для технологических процессов.<br>Анализирует и выбирает соответствующие методы моделирования технологических процессов. |

### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

|                                                     |                       |                        |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Объем занятий: всего: 4 з. е. 144 акад. ч.          | ОФО,<br>в акад. часах | ОЗФО,<br>в акад. часах |
| <b>Контактная работа:</b>                           |                       |                        |
| Лекции/из них практическая подготовка               | 16/0                  | 4/0                    |
| Лабораторных работ/из них практическая подготовка   |                       |                        |
| Практических занятий/из них практическая подготовка | 16/0                  | 4/0                    |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       | 76                    | 100                    |
| <b>Формы контроля</b>                               |                       |                        |
| Экзамен                                             | 36                    | 36                     |
| Зачет                                               | -                     | -                      |
| Зачет с оценкой                                     | -                     | -                      |
| Курсовая работа                                     | нет                   | нет                    |

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий**

| № | Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание                                                                                                            | Формируемые компетенции, индикаторы | очная форма                                                                                   |                      |                     |                               | очно-заочная форма                                                                            |                      |                     |                               | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                          |                                     | Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов |                      |                     | Самостоятельная работа, часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов |                      |                     | Самостоятельная работа, часов |                                      |
|   |                                                                                                                                                          |                                     | Лекции                                                                                        | Практические занятия | Лабораторные работы |                               | Лекции                                                                                        | Практические занятия | Лабораторные работы |                               |                                      |
| 1 | Тема 1.Пористость горных пород.<br>1. Виды пористости.<br>2. Коэффициенты пористости.<br>3. Связь пористости и коэффициентов насыщенности.               | ПК-8, ИД-1                          | 2                                                                                             | 2                    |                     | 10                            |                                                                                               |                      |                     | 12                            | Собеседование, тест                  |
| 2 | Тема 2.Проницаемость горных пород.<br>1. Линейная фильтрация нефти и газа в пористой среде.<br>2. Закон Дарси.<br>3. Коэффициент проницаемости.          | ПК-8, ИД-1                          | 2                                                                                             | 2                    |                     | 10                            | 2                                                                                             | 2                    |                     | 12                            | Собеседование, тест                  |
| 3 | Тема 3.Движение смеси нефти, воды и газа в пористой среде.<br>1. Радиальная фильтрация нефти и газа в пористой среде.<br>2. Оценка проницаемости пласта. | ПК-8, ИД-1                          | 2                                                                                             | 2                    |                     | 10                            |                                                                                               |                      |                     | 12                            | Собеседование, тест                  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |   |   |  |    |   |   |  |    |                        |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|--|----|---|---|--|----|------------------------|
| 4 | Тема 4. Механические свойства горных пород.<br>1. Понятие упругости.<br>2. Деформационные свойства горных пород.<br>3. Прочностные свойства горных пород.                                                                                                                                                                                               | ПК-8, ИД-1 | 2 | 2 |  | 10 |   |   |  | 12 | Собеседование,<br>тест |
| 5 | Тема 5. Классификация проницаемых пород.<br>1. Зависимость проницаемости от пористой среды.<br>2. Виды проницаемости пористой среды.<br>3. Тепловые свойства горных пород.<br>3.1. Понятие удельной теплоемкости.<br>3.2. Коэффициент температуропроводности.<br>3.3. Коэффициент теплопроводности.                                                     | ПК-8, ИД-1 | 2 | 2 |  | 10 | 2 | 2 |  | 12 | Собеседование,<br>тест |
| 6 | Тема 6. Лабораторные методы определения проницаемости пород.<br>1. Схемы приборов для определения проницаемости пород.<br>2. Фазовая проницаемость.<br>3. Удельная поверхность горных пород.<br>3.1. Зависимость между удельной поверхностью и другими параметрами реальных пород<br>3.2. Явление ультрапористости.<br>3.3. Эффективный диаметр частиц. | ПК-8, ИД-1 | 2 | 2 |  | 10 |   |   |  | 12 | Собеседование,<br>тест |
| 7 | Тема 7. Растворимость газов в нефти и воде.<br>1. Закон Генри.<br>2. Кажущийся удельный объем растворенного газа.<br>3. Коэффициент разгазирования.<br>4. Давление насыщения.                                                                                                                                                                           | ПК-8, ИД-1 | 2 | 2 |  | 10 |   |   |  | 14 | Собеседование,<br>тест |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |    |    |  |     |   |   |  |     |                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|----|--|-----|---|---|--|-----|---------------------|
| 8 | Тема 8. Фазовые состояния углеводородных систем.<br>1.Схема фазовых превращений однокомпонентной системы.<br>2.Диаграмма фазового состояния чистого этана в координатах Т – Р.<br>3.Точка росы.<br>4. Фазовые переходы в нефти, газе и воде.<br>4.1. Константа фазового равновесия.<br>4.2.Закон Дальтона.<br>4.3. Закон Рауля. | ПК-8, ИД-1 | 2  | 2  |  | 6   |   |   |  | 14  | Собеседование, тест |
|   | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |    |    |  | 36  |   |   |  | 36  |                     |
|   | ИТОГО за 4 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            | 16 | 16 |  | 112 | 4 | 4 |  | 136 |                     |
|   | ИТОГО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            | 16 | 16 |  | 112 | 4 | 4 |  | 136 |                     |

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);

- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

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

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Физика нефтяного и газового пласта учебное пособие / составители: М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. - Физика нефтяного и газового пласта - Томск : Томский политехнический университет, 2019. - 80 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4387-0866-7

2. Булыгин, Ю. А Физика пласта : учебное пособие / Ю. А. Булыгин. - Физика пласта, 2025-03-01. - Электрон. дан. (1 файл). - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 158 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7731-0655-5

3. Физика пласта : учеб. пособие (курс лекций) : направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело; направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»; квалификация выпускника – бакалавр / авт.-сост.: Л. Н. Коновалова, А. О. Шерстень ; ФГАОУ ВО Сев.- Кав. федер. ун-та. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 148 с. : илл.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Учебное пособие (курс лекций) по дисциплине "Физика пласта" : для студентов специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»; Направленность

(профиль) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»). - Ставрополь, 2018. - 96 с.

2. Квеско, Б. Б. Физика пласта : учебное пособие / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско. - Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 229 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр.: с. 222 - 223. - ISBN 978-5-9729-0209-5

3. Физика пласта : учебное пособие / Т. Б. Кочина, В. Н. Спиридонова, Н. Н. Родионцев, И. А. Круглов. - Физика пласта, Весь срок охраны авторского права. - Электрон. дан. (1 файл). - Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2017. - 214 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-00047-366-5

4. Ливинцев, П. Н. Физика нефтяного пласта и подземная гидродинамика Учебное пособие (практикум) : Направление подготовки (21.03.01 Нефтегазовое дело) Профиль подготовки «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» / П. Н. Ливенцев. - Ставрополь : СКФУ, 2013. - 40 с

5. Михайлов, Н. Н. Физика нефтяного и газового пласта: (физика нефтегазовых пластовых систем) : учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Михайлов ; [РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина], Т. 1. - М. : МАКС Пресс, 2008. - 446 с.: ил. - (Приоритетные инновационные проекты). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-317-02615-8

6. Гиматулинов, Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта : учебник для вузов / Ш. К. Гиматулинов, А. И. Ширковский. - Изд. 4-е, стер. - М. : Альянс, 2005. - 311 с. - Библиогр.: с. 308. - ISBN 5-98535-011-8

7. Мирзаджанзаде, А. Х. Физика нефтяного и газового пласта : учебник для вузов / А. Х. Мирзаджанзаде, И. М. Аметов, А. Г. Ковалев. - М. : Недра, 1992. - 270 с. : ил. - Библиогр. с. 268. - ISBN 5-247-01805-2

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Физика пласта» : для студентов специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»; Направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»). - Ставрополь, 2018. - 7 с.

2. Физика пласта : учебное пособие (курс лекций) : Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело / В. Ф. Сизов, Н. М. Дегтярев, П. Н. Ливенцев. - Ставрополь : СКФУ, 2013. - 75 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог фолиант СКФУ, <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu>;

2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», <http://biblioclub.ru>;

3. Электронная библиотека диссертаций РГБ, <http://diss.rsl.ru>;

4. Электронная библиотечная система «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

|   |                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Консультант+                                                |
| 2 | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ), |

|                          |                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                          | <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> |
| Программное обеспечение: |                                                                 |
| 1                        | Альт Рабочая станция 10                                         |
| 2                        | Альт Рабочая станция К                                          |
| 3                        | Альт «Сервер»                                                   |
| 4                        | Пакет офисных программ - Р7-Офис                                |

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

|                        |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционные занятия     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.                                                                                        |
| Практические занятия   | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.                                                                                        |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета |

#### **11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.