

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ  
Федорова О.А.

\_\_\_\_\_  
Подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплина**

**Б1.О.35 Физика нефтяного и газового пласта**

код и наименование дисциплины

**Направление  
подготовки/специальность**

**21.05.05 Физические процессы горного или  
нефтегазового производства**

код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация**

**Физические процессы нефтегазового производства**

наименование направленности (профиля) /специализации ОП

**Квалификация выпускника**

**Горный инженер (специалист)**

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик**

**кафедра морского нефтегазового дела и физики**

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

## Лист согласования

### 1. Разработчик(и)

доцент кафедры морского нефтегазового дела и физики  
должность кафедра

подпись

Рокос С.И.  
Ф.И.О.

### 2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

морского нефтегазового дела и физики  
наименование кафедры

25.06.2021  
дата

протокол № 6

подпись

Васёха М.В.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

### **Лист изменений и дополнений, вносимых в РП**

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Физика нефтяного и газового пласта», входящей в состав ОПОП по специальности Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства, 2021 года начала подготовки

Таблица 1 Изменения и дополнения

| <b>№ п/п</b> | <b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b> | <b>Содержание дополнения или изменения</b> | <b>Основание для внесения дополнения или изменения</b> | <b>Дата внесения дополнения или изменения</b> |
|--------------|---|--|--|---|
|--------------|---|--|--|---|

### Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик | Краткое содержание<br>(Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)   |
|---|--|--|
| 1                                       | 2  | 3  |
| Б1.О.35                                 | Физика нефтяного и газового пласта                     | <p><b>Цель дисциплины</b> «Физика нефтяного и газового пласта» - формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-изучить структуру, физические и физико-технологические свойства, современные способы их описания, использование нефтяного и газового пласта в нефтегазовом деле.</li> <li>-познакомить с геологическими и геофизическими подходами к описанию пласта, условиями залегания пласта.</li> <li>-познакомить с явлениями многофазности и многокомпонентности пласта, многообразием природных и техногенных состояний пласта.</li> </ul> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру физических и физико-технологические свойства пласта, области использования знаний физических свойств пласта в нефтегазовом деле;</li> <li>- явления многофазности и многокомпонентности пласта, многообразие природных и техногенных состояний пласта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять физические свойства пород коллекторов нефти и газа;</li> <li>- определять состав и физические свойства нефтей и газов;</li> <li>- определять физические свойства пород коллекторов нефти и газа;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа процессов в нефтяных залежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета пластовых характеристик;</li> <li>- способами составления простейших моделей физических процессов, происходящих в пластах</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b></p> <p><b><u>Модуль 1. Нефтегазовый пласт. Свойства и структура.</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфика нефтегазового пласта.</li> <li>2. Пористость и проницаемость пласта.</li> <li>3. Многофазность внутрипорового насыщения пласта.</li> </ol> <p><b><u>Модуль 2. Процессы в нефтегазовых пластах</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Фильтрационная способность нефтегазового пласта.</li> <li>5. Деформационные процессы в нефтегазовых пластах.</li> <li>6. Процессы теплопроводности в нефтегазовых пластах.</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b><u>Модуль 3. Состав и свойства внутрипоровых компонент нефтегазового пласта.</u></b></p> <p><i>7. Физическое состояние углеводородных систем и вод в нефтегазовых пластах.</i></p> <p><i>8. Свойства газообразной компоненты нефтегазового пласта.</i></p> <p><i>9. Свойства нефтяной компоненты нефтегазового пласта.</i></p> <p><i>10. Свойства водной компоненты нефтегазового пласта.</i></p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-2, ОПК-7, ОПК-17</p> <p>Формы промежуточной аттестации: семестр 5 – экзамен.</p> |
|--|--|

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 981 от 12.08.2020г., учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация Физические процессы нефтегазового производства), 2021 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

**Целью дисциплины** «Физика нефтяного и газового пласта» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить структуру, физические и физико-технологические свойства, современные способы их описания, использование нефтяного и газового пласта в нефтегазовом деле.
- познакомить с геологическими и геофизическими подходами к описанию пласта, условиями залегания пласта;
- познакомить с явлениями многофазности и многокомпонентности пласта, многообразием природных и техногенных состояний пласта;
- сформировать способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства:

**Таблица 2. - Результаты обучения**

| № п/п | Код и содержание компетенции  | Степень реализации компетенции   | Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)   |
|-------|---|--|--|
| 1     | ОПК-2. Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и реализуется полностью | <b><u>ИОПК-2.1</u></b><br>знать: строение и состав земной коры и её структурные элементы; основные геологические процессы; происхождение и виды подземных вод; основы инженерной петрографии и инженерно-геологического изучения массивов горных пород; классификацию месторождений полезных ископаемых, их морфологию и условия залегания, методы подсчёта запасов; методы анализа, систематизации и интерпретации гидрогеологической информации; методы составления программ |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | <p>суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана.</p>  |   | <p>гидрогеологических исследований, построения карт гидрогеологических условий;<br/> <b><u>ИОПК-2.2</u></b><br/> уметь: выявлять физическую сущность явлений и процессов выполнять применительно к ним технические расчеты; использовать основные методы химического исследования веществ и соединений; работать с текстовой и графической геологической документацией; анализировать геологические карты и определять по ним морфологию и условия залегания тел полезных ископаемых; обрабатывать результаты опытно-фильтрационных, опытно-миграционных и режимно-стационарных наблюдений; прогнозировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы;<br/> <b><u>ИОПК-2.3</u></b><br/> владеть: навыками геологического изучения объектов горного производства, диагностики минералов и горных пород и вещественного состава полезных ископаемых; работы с геологической документацией; базовыми навыками определения условий залегания тел полезных ископаемых и подсчета их запасов; прогнозировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы на суше и море; методами обработки и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической и инженерно-геологической информации.</p> |
| 2 | <p>ОПК-7. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве</p> | <p>Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и реализуется полностью</p> | <p><b><u>ИОПК-7.1.</u></b><br/> Знать: теоретические основы механики различных сред и основные понятия, описывающие механизмы явлений, протекающих в массиве горных пород; основы разрушения горных пород; физические процессы при разработке месторождений полезных</p>   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | и эксплуатации подземных объектов.  |  | <p>ископаемых подземным способом, процессы происходящие при разработке в условиях вечной мерзлоты.</p> <p><b><u>ИОПК-7.2.</u></b><br/> Уметь: оценивать наиболее эффективные способы управления состоянием массива горных пород соответственно конкретным горно-геологическим условиям и технологическим процессам.</p> <p><b><u>ИОПК-7.3.</u></b><br/> Владеть: методами управления состоянием массива горных пород и его ответственных элементов; навыками оценки и расчета параметров напряженно-деформированного состояния массива горных пород, вечной мерзлоты.</p> |
| 3 | ОПК-17. Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов. | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и реализуется полностью | <p><b><u>ИОПК-17.1</u></b><br/> Знать: основы механики, термодинамики, геохимии, петрологии. Понимать сущность основных геологических процессов.</p> <p><b><u>ИОПК-17.2</u></b><br/> Уметь: применять теоретические геологические знания к анализу исходной фактической информации; выявлять и объяснять закономерности в расположении различных геологических объектов.</p> <p><b><u>ИОПК-17.3</u></b><br/> Владеть: методами обработки и анализа геологических данных, способами уменьшения погрешностей измерений.</p>   |

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часов.

| Вид учебной нагрузки   | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения |             |         |             |
|--|--|-------------|---------|-------------|
|  | Очная  |             | Заочная |             |
|  | Семестр  | Всего часов | Курс    | Всего часов |
|  | 5  |             |         |             |
| Аудиторные часы  |  |             |         |             |
| Лекции   | 16   | 16          |         |             |
| Практические занятия   | 16   | 16          |         |             |
| Лабораторные работы  | 16   | 16          |         |             |
| Часы на самостоятельную и контактную работу                    |  |             |         |             |
| Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) |  |             |         |             |
| Прочая самостоятельная и контактная работа                     | 60   | 60          |         |             |
| Подготовка к промежуточной аттестации                          | 36   | 36          |         |             |
| Всего часов по дисциплине                                      | 144  | 144         |         |             |
| Формы промежуточного и текущего контроля                       |  |             |         |             |
| Экзамен  | +  | +           |         |             |
| Зачет/зачет с оценкой  | -  | -           |         |             |
| Курсовая работа (проект)                                       | -  | -           |         |             |
| Количество расчетно-графических работ                          | -  | -           |         |             |
| Количество контрольных работ                                   | 1  | 1           |         |             |
| Количество рефератов   | -  | -           |         |             |
| Количество эссе  |  |             |         |             |

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

| №<br>п/п   | Содержание разделов, тем дисциплины  | Количество часов,<br>выделяемых на виды<br>учебной подготовки |    |    |    |
|--|--|---|----|----|----|
|  |  | Лек   | ПР | ЛР | СР |
| 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  |
| <b>Модуль 1. Нефтегазовый пласт. Свойства и структура.</b> |  |   |    |    |    |
| 1.   | <i>Специфика нефтегазового пласта.</i> Пористость и проницаемость пласта. Понятие коллектора и их роль в формировании нефтегазового пласта. Состав твердой компоненты. Минералогические типы твердой компоненты пласта. Способы анализа строения и состава твердой фазы пласта..   | 2   | 2  | 2  | 2  |
| 2.   | <i>Многофазность внутриворонного насыщения пласта.</i> Физические процессы на границах раздела фаз. Роль внутриворонных поверхностных явлений в формировании активного и пассивного порового объема. Понятие динамической пористости и эффективной проницаемости пластов. Способы их определения. Физические основы вытеснения нефти и газа из пористых сред.  | 2   | 2  | 2  | 2  |
| 3.   | <i>Понятие проницаемости.</i> Фильтрация однофазных флюидов. Закон Дарси. Нарушения закона Дарси и нелинейные законы фильтрации. Физические причины нелинейности. Коэффициент проницаемости пласта и коэффициент фильтрации; связь между ними. Методы определения проницаемости. Процессы вытеснения при многофазном многокомпонентном насыщении пласта. Обобщенный закон Дарси для многофазной фильтрации   | 2   | 2  | 2  | 2  |
| <b>Модуль 2. Процессы в нефтегазовых пластах</b>           |  |   |    |    |    |
| 4.   | <i>Деформационные процессы в нефтегазовых пластах.</i> Взаимодействий между компонентами многофазных пластов. Напряжения и деформации нефтегазового пласта Линейные и сдвиговая деформация, тензор деформации. Зависимости деформаций от напряжений, разрушение пород, упругие и пластические деформации. Упругие свойства нефтегазовых пластов. Пластическая деформация и пластические свойства нефтегазового пласта, реологические модели пласта, коэффициент пластичности, реологические свойства пород и явления ползучести и релаксации напряжений и предел длительной прочности<br>Пластовое давление и эффективные напряжения. Упругость нефтегазового пласта. Состояние нефтегазовых пластов на больших глубинах | 2   | 2  | 2  | 2  |
| 5  | <i>Процессы теплопроводности в нефтегазовых пластах.</i> Естественный тепловой режим нефтегазового пласта. Геотермический градиент и геотермическая ступень. Тепловой поток, Физический смысл теплопроводности, типы теплопроводности. Связь тепловых свойств пласта с его минералого-структурным строением и характером насыщения. Анизотропия тепловых свойств пласта. Термогидродинамический градиент давления. Изменения свойств пласта под воздействием природных и технологических тепловых полей. Способы определения тепловых свойств пласта   | 2   | 2  | 2  | 2  |
| 6  | <b>Модуль 3. Состав и свойства внутриворонных компонент нефтегазового пласта.</b>  |   |    |    |    |

|   |   |           |           |           |           |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | <i>Физическое состояние углеводородных систем и вод в нефтегазовых пластах.</i><br>Физические и химические свойства пластовых флюидов. Типы залежей по состоянию углеводородных систем. Состав и классификация нефтей; состав и классификация газов; газогидраты. Закономерности изменения состава углеводородных смесей в зависимости от термобарических условий залегания пластов. Фазовые состояния углеводородных систем. Моделирование процессов, происходящих в нефтяных и газовых залежах  | 2         | 2         | 2         | 4         |
| 7 | <i>. Свойства газообразной компоненты нефтегазового пласта.</i><br>Основные параметры природных газов. Уравнения состояния и область их применимости. Неуглеводородные компоненты природных газов. Вязкость газа и газовых смесей. Зависимость вязкости газа и газовых смесей от термобарических условий. Физические свойства газового конденсата.<br><i>Свойства нефтяной компоненты нефтегазового пласта.</i><br>Состав и свойства нефти в нефтегазовых пластах. Растворимость газа в нефти, Давление насыщения нефти газом. Реологические характеристики нефтей. Вязкость пластовой нефти и ее физическая интерпретация. Динамические (реологические) характеристики пластовых нефтей. Нефтенасыщенность и методы ее определения.                                  | 2         | 2         | 2         | 4         |
| 8 | <i>Свойства водной компоненты нефтегазового пласта.</i><br>Подвижная и остаточная вода, форма их нахождения в нефтегазовых пластах. Методы оценки подвижной и остаточной водонасыщенности пласта. Зависимости остаточной водонасыщенности от микростроения, литологического состава и термобарических условий пласта. Концевые эффекты и капиллярное удержание подвижной воды вблизи границ неоднородностей. Состояние переходных зон нефть - вода, газ - вода, газ - нефть. Растворимость газов в воде. Поверхностно - молекулярные свойства системы “пласт - вода – газ”, поверхностное натяжение на границах разделов сред.<br>Физические свойства пластовых вод: минерализованность, классификация пластовых вод в зависимости от растворенных минеральных солей. | 2         | 2         | 2         | 4         |
|   | <b>Итого</b>  | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>60</b> |

**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

| Перечень компетенций | Виды занятий |    |    |       |     |     |   |     | Формы контроля  |
|----------------------|--------------|----|----|-------|-----|-----|---|-----|---|
|                      | Л            | ЛР | ПЗ | КР/КП | РГР | к/р | э | СРС |   |
| ОПК -2               | +            | +  | +  |       |     | +   |   | +   | Участие в практических занятиях, проводимых в интерактивных формах, контрольная работа, выполнение лабораторных работ |
| ОПК-7                | +            | +  | +  |       | +   | +   |   | +   | выполнение практических работ, выполнение контрольной работы,   |

|        |   |  |   |  |   |   |  |   |   |
|--------|---|--|---|--|---|---|--|---|---|
|        |   |  |   |  |   |   |  |   | выполнение расчетно-графической работы.   |
| ОПК-17 | + |  | + |  | + | + |  | + | выполнение практических работ, выполнение контрольной работы, выполнение расчетно-графической работы. |

**Таблица 6 -Перечень лабораторных работ**

| № п\п | Наименование лабораторных работ                       | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1     | 2   | 3            |
| 1.    | №1: «Определение поверхностного натяжения нефти»      | 2            |
| 2.    | №2: «Определение плотности нефти»                     | 2            |
| 3.    | №3 «Определение вязкости нефти»                       | 2            |
| 4.    | №4: «Определение предельного напряжения сдвига нефти» | 2            |
| 5.    | №5: «Гранулометрический состав горных пород»          | 2            |
| 6.    | №6: «Методы определения механического состава пород»  | 2            |
| 7.    | №7: Оформление ЛБ, анализ результатов, выводы         | 2            |
| 8.    | Защита лабораторных работ                             | 2            |
|       | <b>Итого:</b>   | <b>16</b>    |

**Таблица 7- Перечень практических работ**

| № п/п | Наименование практических работ   | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1     | 2   | 3            |
| ПР1   | Пористость и проницаемость пород.   | 2            |
| ПР2   | Физические основы вытеснения нефти и газа из пористых сред.               | 2            |
| ПР3   | Моделирование процессов, происходящих в нефтяных и газовых залежах.       | 2            |
| ПР4   | Фазовые состояния углеводородных систем, газоконденсатная характеристика. | 2            |
| ПР5   | Ретроградные явления.   | 2            |
| ПР6   | Нефтенасыщенность и методы ее определения.                                | 2            |
| ПР7   | Химический состав пластовых углеводородов. Сжимаемость пластовых флюидов. | 2            |
| ПР8   | Реологические характеристики нефтей.                                      | 1            |
| ПР9   | Растворимость газов в нефти и воде, давление насыщения.                   | 1            |
|       | <b>Итого:</b>   | <b>16</b>    |

#### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта»:

1. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта»

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта»

3. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Физика нефтяного и газового пласта»

**7. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) включает в себя:**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

1. Гончаров, С. А. Физика горных пород. Физические явления и эффекты в практике горного производства : учебное пособие / С. А. Гончаров, П. Н. Пашенков, А. В. Плотникова. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 27 с. — ISBN 978-5-87623-973-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56585.html>
2. Гиматулинов Ш.К. Физика нефтяного и газового пласта: учебник для вузов/ М.: Альянс, 2005, 310 с.(49)

**Дополнительная литература:**

3. Кудинов В. И. Основы нефтегазопромыслового дела: учебник для вузов/ М.: Ин-т компьютерных исслед.; Ижевск: Удмуртский гос. ун-т, 2008, 280с. (20)
4. Покрепин Б.В. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учеб. пособие /Волгоград: Ин-Фолио, 2008, 320с. (5)
5. Квеско, Б.Б. Физика пласта / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493811>

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

ЭБС «IPRbooks» (Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») – <http://iprbookshop.ru/>

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии») – <http://biblioclub.ru/>

**10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.**

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008)
2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009)
- 3.Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07. 2010)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение

| № п./п. | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---------|--|--|
| 1.      | <p><b>251 Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br/>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>   | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы – 29 шт.;</li> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.;</li> <li>– ноутбук HP ProBook 4540s – 1 шт.</li> <li>– экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест – 58.</p>          |
| 2.      | <p><b>249 Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br/>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>   | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы – 14 шт.;</li> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа – проектор Epson EB-X14G3000Lm – 1 шт.;</li> <li>– ноутбук Aquarius Cmp NE 405 – 1 шт.;</li> <li>– экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест – 28.</p> |
| 3.      | <p><b>247Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Кабинет промышленной геофизики и промышленной геологии<br/>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы – 8 шт.;</li> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>– геодезические зонды – 8 шт.;</li> <li>– геологическая карта Кольского региона – 1 шт.;</li> <li>– карта ресурсного и экономического потенциалов, нефтегазоносности недр шельфа разных морей РФ – 1 шт.;</li> </ul>          |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– стенды геологической информации– 4шт.;</li> <li>– образцы керна, учебно-наглядные пособия–20 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 16.</p>   |
| 4. | <b>255 Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н») | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы –19 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.;</li> <li>– Ноутбук Aquarius Cmp NE405– 1шт.;</li> <li>– экранштативеProjectaProView 180x180 –1шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 38.</p>  |
| 5. | <b>242Н</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД<br>г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)  | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы – 8 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– ПК DEPO Neos 230c возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест– 16.</p>  |
| 6. | <b>413 В</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий<br>г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)  | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.;</li> <li>– интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.;</li> <li>– компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>– персональные компьютеры Asusi3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт.;</li> <li>– учебные столы – 5 шт.;</li> </ul> |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | Посадочных мест – 9.                          |
| 7. | <b>111Н</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н») | Помещение оснащено специализированной мебелью |

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «экзамен»)**

| №  | Контрольные точки  | Зачетное количество баллов |                | График прохождения (недели сдачи) |
|--|--|----------------------------|----------------|-----------------------------------|
|  |  | min                        | max            |                                   |
| <b>Текущий контроль</b>  |  |                            |                |                                   |
| 1.   | Посещение и работа на лекциях  | 12                         | 15             | По расписанию                     |
|  | Посещений менее 75% – 0 баллов, посещение 100% лекций – 15 баллов, посещение 75% лекций – 12 баллов. |                            |                |                                   |
| 2.   | Практические занятия/семинары  | 12                         | 15             | По расписанию                     |
|  | Посещений менее 75% – 0 баллов, посещение 100% лекций – 15 баллов, посещение 75% лекций – 12 баллов. |                            |                |                                   |
| 3.   | Контрольная работа (2)   | 12                         | 20             | Последовательно в срок            |
|  | Выполнение контрольной работы на 100% - 15 баллов, на 65% - 12 баллов                                |                            |                |                                   |
| 4.   | Расчетно-графическая работа (1)  | 12                         | 15             | Зачетная неделя                   |
|  | Выполнение РГР на 100% - 15 баллов, на 75-99% - 13 баллов, на 51-74% - 12 баллов.                    |                            |                |                                   |
| 5.   | Выполнение лабораторных работ  | 12                         | 15             |                                   |
|  | Выполнение лабораторных работ на 100% - 15 баллов, на 51-74% - 12 баллов.                            |                            |                |                                   |
|  | <b>ИТОГО за работу в семестре</b>  | min - 60                   | max - 80       |                                   |
| <b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>  |  |                            |                |                                   |
| Если обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля. |  |                            |                |                                   |
|  | Экзамен  | min - 10                   | max - 20       |                                   |
| Оценка «5» - 20 баллов,<br>Оценка «4» - 15 баллов,<br>Оценка «3» - 10 баллов   |  |                            |                |                                   |
|  | <b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>  | <b>min - 70</b>            | <b>max-100</b> |                                   |
| <b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)  |  |                            |                |                                   |
| <b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>   |  |                            |                |                                   |
| 91 - 100 баллов - оценка «5»,  |  |                            |                |                                   |
| 81-90 баллов - оценка «4»,   |  |                            |                |                                   |
| 70- 80 баллов - оценка «3»,  |  |                            |                |                                   |
| 69 и менее баллов - оценка «2»   |  |                            |                |                                   |
| <b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.   |  |                            |                |                                   |