

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

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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.О.35	Физика нефтяного и газового пласта	<p>Цель дисциплины «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>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру физических и физико-технологические свойства пласта, области использования знаний физических свойств пласта в нефтегазовом деле; - явления многофазности и многокомпонентности пласта, многообразие природных и техногенных состояний пласта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять физические свойства пород коллекторов нефти и газа; - определять состав и физические свойства нефтей и газов; - определять физические свойства пород коллекторов нефти и газа; <p>Владеть: навыками анализа процессов в нефтяных залежах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета пластовых характеристик; - способами составления простейших моделей физических процессов, происходящих в пластах <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p><u>Модуль 1. Нефтегазовый пласт. Свойства и структура.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Специфика нефтегазового пласта. 2. Пористость и проницаемость пласта. 3. Многофазность внутрипорового насыщения пласта. <p><u>Модуль 2. Процессы в нефтегазовых пластах</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Фильтрационная способность нефтегазового пласта. 5. Деформационные процессы в нефтегазовых пластах. 6. Процессы теплопроводности в нефтегазовых пластах.

	<p><u>Модуль 3. Состав и свойства внутрипоровых компонент нефтегазового пласта.</u></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	<u>ИОПК-2.1</u> 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; <u>ИОПК-2.2</u> 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; <u>ИОПК-2.3</u> 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><u>ИОПК-7.1.</u> 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><u>ИОПК-7.2.</u> Уметь: оценивать наиболее эффективные способы управления состоянием массива горных пород соответственно конкретным горно-геологическим условиям и технологическим процессам.</p> <p><u>ИОПК-7.3.</u> 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><u>ИОПК-17.1</u> Знать: основы механики, термодинамики, геохимии, петрологии. Понимать сущность основных геологических процессов.</p> <p><u>ИОПК-17.2</u> Уметь: применять теоретические геологические знания к анализу исходной фактической информации; выявлять и объяснять закономерности в расположении различных геологических объектов.</p> <p><u>ИОПК-17.3</u> 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

№ п/п	Содержание разделов, тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Нефтегазовый пласт. Свойства и структура.					
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
Модуль 2. Процессы в нефтегазовых пластах					
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 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	Модуль 3. Состав и свойства внутриворонных компонент нефтегазового пласта.				

	<i>Физическое состояние углеводородных систем и вод в нефтегазовых пластах.</i> 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> 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. <i>Свойства нефтяной компоненты нефтегазового пласта.</i> 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> 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. Физические свойства пластовых вод: минерализованность, классификация пластовых вод в зависимости от растворенных минеральных солей.	2	2	2	4
	Итого	16	16	16	60

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
	Итого:	16

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
	Итого:	16

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>251 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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"> – учебные столы – 29 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.; – ноутбук HP ProBook 4540s – 1 шт. – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 58.</p>
2.	<p>249 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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"> – учебные столы – 14 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – мультимедиа – проектор Epson EB-X14G3000Lm – 1 шт.; – ноутбук Aquarius Cmp NE 405 – 1 шт.; – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 28.</p>
3.	<p>247Н 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 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"> – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; – геодезические зонды – 8 шт.; – геологическая карта Кольского региона – 1 шт.; – карта ресурсного и экономического потенциалов, нефтегазоносности недр шельфа разных морей РФ – 1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> – стенды геологической информации– 4шт.; – образцы керна, учебно-наглядные пособия–20 шт.; <p>Посадочных мест– 16.</p>
4.	255 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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"> – учебные столы –19 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.; – Ноутбук Aquarius Cmp NE405– 1шт.; – экранштативеProjectaProView 180x180 –1шт.; <p>Посадочных мест– 38.</p>
5.	242Н Помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД 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"> – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230c возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.; <p>Посадочных мест– 16.</p>
6.	413 В Помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий 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"> – проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры Asusi3-7100/DeepCoolTheta20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.;

		Посадочных мест – 9.
7.	111Н 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	
Текущий контроль				
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.			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
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, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max-100	
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)				
Шкала баллов для определения итоговой оценки:				
91 - 100 баллов - оценка «5»,				
81-90 баллов - оценка «4»,				
70- 80 баллов - оценка «3»,				
69 и менее баллов - оценка «2»				
Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.				