

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.44 Газовая динамика**  
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 образовательной программы

**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)

к.ф.-м.н., доцент кафедры морского нефтегазового дела и физики Боголюбов А.А.  
должность кафедра подпись Ф.И.О.

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

морского нефтегазового дела и физики 02.02.2021 года  
наименование кафедры дата

протокол № 1  
подпись

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Васёха М.В.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Газовая динамика, входящей в состав ОПОП по

специальности 21.05.05 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>
Изменений и дополнений нет				

### 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.44	Газовая динамика	<p><b>Цель дисциплины:</b> 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/<u>специальности</u> 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации Физические процессы нефтегазового производства.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания о физических процессах происходящих в реальных газах, уравнениях, связывающих макроскопические характеристики и их изменениях, возникающих при добыче и транспортировке, а также методах понижения температуры и сжижения природного газа.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения, законы и уравнения, описывающие физические процессы, происходящие с газом при добыче, транспорте и хранении.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– четко ориентироваться в вопросах, касающихся физических процессов, происходящих при добыче нефти и газа;</li> <li>– делать численные оценки макроскопических параметров; составлять простейшие физико-математические модели для определения динамических характеристик потоков жидкости и газа при бурении и добыче;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пониманием физических процессов, происходящих при добыче газа и последствий взаимодействия его с окружающей средой на поверхности;</li> <li>– навыками решения уравнения состояния реального газа, а также определения скоростей потоков истечения газа.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Гипотеза сплошной среды. Интегралы Коши-Лагранжа и Бернулли. Анализ уравнений движения реальной среды в напряжениях. <b>Основы газовой динамики.</b> Небольшие разности давления в сравнении с абсолютным давлением газа – уравнения несжимаемой жидкости. Диффузия</p>

		<p>газового облака от непрерывно действующего источника.</p> <p><b>Распространение возмущений давления.</b> Скорость звука. Волна давления при скорости течения меньше и больше скорости звука. Угол и число Маха. Дозвуковые потоки и сверхзвуковые потоки.</p> <p><b>Одномерный установившийся поток газа со значительными изменениями объёма.</b> Истечение воздуха (сжатого) из отверстия.</p> <p><b>Энергия сжимаемых потоков при наличии сопротивлений.</b> Теория прямого скачка уплотнения. Течение через сопло Лавалья. Установившееся течение. Эффект Джоуля-Томсона. Распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся движении жидкости. Виды гидродинамических сопротивлений.</p> <p><b>Движение в трубах.</b> Одномерное стационарное течение газа по трубе переменного сечения. Возникновение турбулентности. Движение при малых и больших числах Рейнольдса. Потери напора по длине. Коэффициент гидравлического сопротивления, формула Дарси-Вейсбаха в применении к потоку газа.</p> <p><b>Взаимодействие двух агрегатных состояний.</b> Фазовые переходы при изменении давления и температуры. Кавитация. Смеси из жидкости и газа. Ударные явления. Гидравлический удар.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-3, ПК-2</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> семестр 7 - зачет.</p>
--	--	--

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.08.2020, № 981, 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 (модуля)** «Газовая динамика» 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 Физические процессы нефтегазового производства.

#### Задачи:

- выработка навыков выполнения технологических расчетов (на уровне оценок);
- выработка умения использовать, полученные знания при прогнозировании возможной отдачи залежей и в процессах добычи нефтегазового сырья с учетом минимизации вредных воздействий на окружающую среду;
- дать комплексные знания о нефтегазовой отрасли, основах нефтяного и газового дела, технологических процессах нефтегазодобычи, необходимые специалисту в профессиональной деятельности.

### 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. – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1	ОПК-3. Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Компоненты компетенций частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуются в части «способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, экспериментального исследования»	ИОПК-3.1 Знать: - экологические основы производства и добычи минеральных ресурсов; - основы технологии добычи нефти и газа; - методики и приемы выбора и расчета основных технологических параметров; - принципы проектирования технологических схем и условия выбора технологического оборудования. ИОПК-3.2 Уметь: - производить оценку экономического эффекта и экологического ущерба от деятельности производства;

			<p>- находить и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса. ИОПК-3.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения потребности и анализа эффективности использования производственных ресурсов;</li> <li>- расчетами эффективности инженерных решений;</li> <li>- способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению.</li> </ul>
2	ПК-2. Способен осуществлять обеспечение технологических процессов эксплуатации трубопроводов	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части знания методов фундаментальных и прикладных наук, используемых при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче углеводородных флюидов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	<p>ИПК-2.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и технические средства повышения надежности и эффективности эксплуатации нефтегазотранспортных систем;</li> <li>- основные теоретические положения и практическую реализацию построения структурных моделей-схем надежности газонефтепроводов;</li> <li>- методологию и реализацию способов обработки эмпирических данных и оценки надежности объектов трубопроводного транспорта;</li> <li>- основные теоретические положения и практическую реализацию оценки достоверности постранных моделей надежности оборудования и линейной части магистральных трубопроводов;</li> <li>- основные теоретические положения и практическую реализацию технических решений обеспечения надежности магистральных трубопроводов.</li> </ul> <p>ИК-2.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать и анализировать процессы изменения во времени технического состояния объектов нефтегазотранспортных систем;</li> <li>- разрабатывать мероприятия по повышению надежности, безопасности и эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем.</li> </ul>

			<p>ИПК-2.3</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методиками количественной оценки технологической надежности систем нефтегазопроводов;</li><li>- методами компьютерного моделирования и оценки достоверности построенных моделей надежности;</li><li>- требованиями стандартов к эксплуатации оборудования;</li><li>- способами выполнения технических решений по обеспечению надежности нефтегазопроводов.</li></ul>
--	--	--	---

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

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
	7	
Аудиторные часы		
Лекции	20	20
Практические работы	24	24
Лабораторные работы	-	-
Часы на самостоятельную и контактную работу		
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)		
Прочая самостоятельная и контактная работа	100	100
Подготовка к промежуточной аттестации		
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 контактной работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
<b>1. Гипотеза сплошной среды. Движение внутри континуума в замкнутой системе.</b> Описание движения по методу Лагранжа и Эйлера. Основные понятия теории поля и векторного анализа, используемые для описания движения. Характеристики потоков.	2	-	2	10
<b>2. Законы сохранения массы и энергии, уравнение неразрывности.</b> Интегралы Коши-Лагранжа и Бернулли. Анализ уравнений движения реальной среды в напряжениях. Интеграл Бернулли для вязкой среды при установившемся движении.	2	-	2	10
<b>3. Основы газовой динамики.</b> Небольшие разности давления в сравнении с абсолютным давлением газа – уравнения несжимаемой жидкости. Интеграл Бернулли	2	-	2	10

и уравнение движения Эйлера для баротропного газа и адиабатического процесса в поле силы тяжести. Диффузия газового облака от непрерывно действующего источника.				
<b>4. Распространение возмущений давления.</b> Скорость звука. Волна давления при скорости течения меньше и больше скорости звука. Угол и число Маха. Дозвуковые потоки и сверхзвуковые потоки.	2	-	2	10
<b>5. Одномерный установившийся поток газа со значительными изменениями объёма.</b> Истечение воздуха (сжатого) из отверстия. Истечение через дополнительную камеру.	2	-	2	8
<b>6. Энергия сжимаемых потоков при наличии сопротивлений.</b> Энергия механического торможения частично возвращается в поток в виде тепловой энергии. Теория прямого скачка уплотнения. Течение через сопло Лаваля.	2	-	2	10
<b>7. Движение газа при наличии сопротивлений.</b> Установившееся течение. Эффект Джоуля-Томсона. Истечение из сосудов и втекание в сосуды. распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся движении жидкости. Виды гидродинамических сопротивлений.	2	-	2	12
<b>8. Движение в трубах.</b> Одномерное стационарное течение газа по трубе переменного сечения. Изэнтропическое движение и малые изменения энтропии при движении газа по трубе при наличии сопротивления.	2		4	10
<b>9. Неустойчивость ламинарных режимов течений.</b> Возникновение турбулентности. Движение при малых и больших числах Рейнольдса. Потери напора по длине. Коэффициент гидравлического сопротивления, формула Дарси-Вейсбаха и др. в применении к потоку газа.	2	-	4	10
<b>10. Взаимодействие двух агрегатных состояний.</b> Фазовые переходы при изменении давления и температуры. Кавитация. Смеси из жидкости и газа. Ударные явления. Гидравлический удар и упругость стенок.	2	-	2	10
<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГЗ	к/р	з	СР	
ОПК-3	+	-	+	-	-	+	-	+	- отчет на практическом занятии, - выполнение индивидуальных заданий на самостоятельную

									работу (контрольная работа)
ПК-2	+	-	+	-	-	+	-	+	- отчет на практическом занятии, - выполнение индивидуальных заданий на самостоятельную работу (контрольная работа)

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа.

#### Таблица 6.- Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

#### Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Кол-во часов, очное
1	2	3
1	<b>Гипотеза сплошной среды. Движение внутри континуума в замкнутой системе.</b> Описание движения по методу Лагранжа и Эйлера. Основные понятия теории поля и векторного анализа, используемые для описания движения.	2
2	<b>Законы сохранения массы и энергии-уравнение неразрывности.</b> Интегралы Коши-Лагранжа и Бернулли. Анализ уравнений движения реальной среды в напряжениях.	2
3	<b>Основы газовой динамики. Расчеты.</b> Интеграл Бернулли и уравнение движения Эйлера для баротропного газа и адиабатического процесса в поле силы тяжести.	2
4	<b>Распространение возмущений давления. Расчеты.</b> Скорость звука. Волна давления при скорости течения меньше и больше скорости звука. Угол и число Маха.	2
5	<b>Одномерный установившийся поток газа со значительными изменениями объёма.</b> Истечение воздуха (сжатого) из отверстия. Расчеты.	2
6	<b>Энергия сжимаемых потоков при наличии сопротивлений. Расчеты.</b> Энергия механического торможения частично возвращается в поток в виде тепловой энергии. Теория прямого скачка уплотнения. Течение через сопло Лаваля.	2
7	<b>Движение газа при наличии сопротивлений.</b> Эффект Джоуля-Томсона. Истечение из сосудов и втекание в сосуды. Распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся движении жидкости. Виды гидродинамических сопротивлений.	2
8	<b>Движение в трубах.</b> Одномерное стационарное течение газа по трубе переменного сечения. Изэнтропическое движение и малые изменения энтропии при движении газа по трубе при наличии сопротивления. Расчеты потерь энергии и изменения энтропии.	4
9	<b>Неустойчивость ламинарных режимов течений. Расчеты.</b> Движение при малых и больших числах Рейнольдса. Потери напора по длине. Коэффициент гидравлического сопротивления, формула Дарси-Вейсбаха и др. в применении к потоку газа.	4
10	<b>Взаимодействие двух агрегатных состояний.</b> Фазовые переходы	2

	при изменении давления и температуры. Кавитация. Смеси из жидкости и газа. Ударные явления. Гидравлический удар и упругость стенок.	
	<b>Итого:</b>	<b>24</b>

## 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа/проект не предусмотрена.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к самостоятельной работе.
2. Методические указания к практическим занятиям.
4. Методические указания к выполнению контрольной работы.

## 7. Фонд оценочных средств

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

### *Основная литература:*

1. Винников, В. А. Гидромеханика : учеб. для вузов / В. А. Винников, Г. Г. Каркашадзе. - Москва : Изд-во Моск. гос. гор. ун-та, 2003. - 301, [1] с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0245-1: 279-00.22.25 - В 48 (47 экземпляров)

2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М. : Дрофа, 2003г., 840 с. [Электронный ресурс] // <https://rusneb.ru/> ЭБС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_002146751/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002146751/)

### *Дополнительная литература:*

3. Лурье, М. В. Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа : учеб. пособие для вузов / М. В. Лурье; М-во образования РФ. - Москва : Недра, 2003. - 349 с. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-8365-0154-8 : 220-00.39.7 - Л 86 (30 экземпляров)

4. Бэтчелор Дж. Введение в динамику жидкости. М.: Мир, 1973. — 760 с., [Электронный ресурс] // <https://rusneb.ru/> ЭБС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_007283636/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007283636/)

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» (Лицензионный Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека») - <https://rusneb.ru/>

## 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документы.

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)

4.Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетеваяверсия), номерлицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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>249 Н</b> 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"> <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>
2.	<p><b>251 Н</b> 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"> <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>
3.	<p><b>253 Н</b> 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"> <li>– учебные столы – 15 шт.;</li> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>– мультимедиа - проектор Epson EB-X14G – 1 шт.;</li> <li>– ноутбук HP ProBook 4540s – 1 шт.;</li> <li>– экран на штативе Projecta ProView 180x180 – 1 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест – 30.</p>
4.	<p><b>255 Н</b> 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</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 – 19 шт.;</li> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> </ul>

	(корпус «Н»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.;</li> <li>– Ноутбук Aquarius Cmp NE405– 1шт.;</li> <li>– экраннаштативеProjectaProView 180x180 –1шт.;</li> </ul> Посадочных мест– 38.
5.	<b>242Н</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой: <ul style="list-style-type: none"> <li>– учебные столы – 8 шт.;</li> <li>– доска аудиторная– 1 шт.;</li> <li>– ПК DEPO Neos 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.;</li> </ul> Посадочных мест– 16.
	<b>413 В</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой: <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.

**Таблица 8. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение и работа на лекциях (10 лекций)	16	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 10% -2 балл; (2 лекции) 20 % -4 балла; (3 лекции) 30% - 6 балла; (4 лекции) 40% -8 баллов; (5 лекций) - 50% - 10 баллов, (6 лекций) - 60% -12 баллов; (8 лекций) –80 % - 16 баллов; (10 лекций) – 100 % - 20 баллов;			
2.	Практические занятия/семинары (16 занятий)	16	22	По расписанию
	Каждая практическая работа/индивидуальное задание в срок – 2 балла, не в срок – 1,5 балла.			
3.	Контрольная работа	10	26	Последовательно в срок
	Выполнение 1 контрольной работы на 51% - 10 баллов, на 75% - 18 баллов, на 100% - 26 баллов. Для допуска к сдаче экзамена обязательно выполнение контрольной работы.			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>min - 60</b>	<b>max - 100</b>	