

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИАТ  
ФГБОУ ВО «МГТУ»  
М.В. Васёха



<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА</b>	
<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.Б.45.03 Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Направление подготовки/специальность</b>	<b>21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности/</small>
<b>Направленность/специализация</b>	<b>специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>специалист</b> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>кафедра морского нефтегазового дела</b> <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск  
2019

## Лист согласования

### 1. Разработчик(и)

д.т.н, доцент должность	 подпись	Васëха М.В. И.О.Фамилия
доцент каф. МНГД должность	 подпись	Коротаев Б.А. И.О.Фамилия
ассистент каф. МНГД должность	 подпись	Белухин А.И. И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы Морского нефтегазового дела, протокол № 9/18.  
наименование кафедры

18.06.2019 г. дата	 подпись	Васëха М.В. Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика
-----------------------	--	--

### 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.Б.45.04	Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов	<p><b>Целью дисциплины</b> «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» 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</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дать необходимые знания об общих принципах проектирования и методах расчета подводных добычных комплексов и трубопроводов при решении инженерных задач транспортировки углеводородных систем;</li> <li>- изучение методов сооружения подводного трубопроводного транспорта;</li> <li>- изучение методов ремонта подводных трубопроводов;</li> <li>- формирование навыков проведения анализа надежности и эффективности эксплуатации подводных трубопроводов;</li> <li>- формирование навыков составления технологических и рабочих документов для сооружения и ремонта подводных трубопроводов.</li> </ul> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды технологических процессов и ситуаций возникающих при проведении морских операций при транспортировке нефти и газа;</li> <li>- способы проектирования подводных добычных комплексов (их элементов) и трубопроводов;</li> <li>- основную нормативную документацию по подводным добычным технологиям;</li> <li>- основные положения ведомственных инструкций по расчетам на прочность трубопроводов;</li> <li>- методики реализации таких прочностных и оптимизационных расчетов.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области применения подводных технологий обустройства месторождений и трубопроводного транспорта нефти и газа;</li> <li>- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе изучения дисциплины;</li> <li>- выполнять отдельные элементы проектов на стадиях технического и рабочего проектирования;</li> </ul>

- составлять типовые рабочие документы.

**обладать:**

- навыками применения ведомственных инструкций по проектированию подводных добычных комплексов и трубопроводов;  
- методами инженерных расчетов с использованием компьютера;  
- навыками обоснования проектных решений для моря;  
навыками анализа результатов, получаемых по расчетным моделям подводных трубопроводов.

**Содержание разделов дисциплины:**

**Семестр 9**

Тема 1. Подводные технологии добычи

Тема 2. Нормативная документация по подводным технологиям

Тема 3. Системы управления подводным промыслом

Тема 4. Выбор рациональной схемы расположения и конструкции применяемого оборудования

Тема 5. Фазовые состояния многокомпонентных углеводородных смесей

Тема 6. Определение режимов течения многокомпонентных смесей в различных элементах ПДК

Тема 7. Конструкция морской скважины. Подводное устьевое оборудование.

Тема 8. Режим работы скважины.

Тема 9. Основные положения разработки нефтяных и газоконденсатных месторождений.

Тема 10. Процесс гидратообразования в скважине и трубопроводах. Методы предотвращения образования газогидратов.

Тема 11. Методы поддержания пластового давления на морских месторождениях, в том числе с подводным обустройством.

Тема 12. Подготовка продукции нефтяных и газовых скважин на морском месторождении. Транспортировка.

**Семестр А**

Тема 1. Подготовительные работы для сооружения и ремонта подводных переходов

Тема 2. Технология расчетов подводных трубопроводов

Тема 3. Методы сооружения и ремонта подводных трубопроводов.

Тема 4. Технология сооружения подводных трубопроводов.

Тема 5. Технология ремонта подводных трубопроводов.

Тема 6. Технология сооружения и ремонта методом наклонно-направленного бурения подводных трубопроводов.

Тема 7. Методы неразрушающего контроля и технического диагностирования.

**Реализуемые компетенции:**

ОПК-9; ПК-3; ПК-4; ПСК-2.2

**Формы промежуточной аттестации:**

семестр 9 – экзамен; семестр А – 1 КП, экзамен;

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 2017 года начала подготовки.

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

**Целью дисциплины** «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» 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:

- дать необходимые знания об общих принципах проектирования и методах расчета подводных добычных комплексов и трубопроводов при решении инженерных задач транспортировки углеводородных систем;
- изучение методов сооружения подводного трубопроводного транспорта;
- изучение методов ремонта подводных трубопроводов;
- формирование навыков проведения анализа надежности и эффективности эксплуатации подводных трубопроводов;
- формирование навыков составления технологических и рабочих документов для сооружения и ремонта подводных трубопроводов.

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-9: способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи ... в том числе при освоении ресурсов шельфа	<b>знать:</b> основные геолого-физические параметры, необходимые для проектирования систем морского освоения месторождения; физические свойства нефти и физические свойства газа, фазовое состояние газонефтяной смеси и конденсата; принцип контроля и регулирования процессов разработки месторождения; основные положения проекта строительства подводного трубопровода <b>уметь:</b> анализировать данные промысловых исследований пластов и

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
		морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления»	проб пластового флюида; рассчитывать распределение давления и температуры в трубопроводе; <b>владеть:</b> навыками расчета технологических режимов работы скважины, транспорта углеводородного сырья
2	ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<b>знать:</b> основные показатели разработки; принципы проведения исследования скважин и пластов; <b>уметь:</b> обрабатывать данные промысловых исследований скважин и пластов; выполнять практические расчеты при определении технологических параметров работы скважин и трубопроводов; <b>владеть:</b> навыками сбора и анализа данных для выполнения прикладных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
3	ПК-4: осуществлением технического руководства горными и взрывными работами, при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, непосредственно управлением технологическими процессами на производственных объектах	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «осуществлять техническое руководство взрывными работами, непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах»	<b>знать:</b> технологии взрывных работ при прокладке подводных траншей для установки трубопроводов местного и магистрального значения. <b>уметь:</b> обосновано выбирать технологию производства подводных взрывных работ, обеспечивающие требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ. <b>владеть:</b> практическими навыками самостоятельного решения вопросов, которые возникают при производстве инженерных расчетов и организации проведения взрывных работ при прокладке подводных траншей трубопроводов местного и магистрального значения.
4	ПСК-2.2: готовностью управлять технологическими комплексами обеспечения эффективности и безопасности технологических производств до-	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<b>знать:</b> основные методы и принципы укладки подводных трубопроводов; силы и нагрузки, действующие на трубопровод под водой; <b>уметь:</b>

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
	бычи, транспорта и хранения углеводородов, как на суше, так на акваториях морей		производить расчет параметров подводного трубопровода; определять необходимую минимальную толщину стенки трубопровода. <b>владеть:</b> расчетами по определению числа минимального начального давления нефтепровода.

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

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения									
	Очная		Очно-заочная				Заочная			
	Семестр	Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов	
	9									
Аудиторные часы										
Лекции	20	20								
Практические занятия	30	30								
Лабораторные работы	20	20								
Часы на самостоятельную и контактную работу										
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)										
Прочая самостоятельная и контактная работа	38	38								
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	1	1								
Количество контрольных работ	1	1								
Количество рефератов	-	-								
Количество эссе	-	-								

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная		Очно-заочная		Заочная	

	Семестр	Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	А									
<b>Аудиторные часы</b>										
Лекции	18	18								
Практические занятия	34	34								
Лабораторные работы	18	18								
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>										
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	30	30								
Прочая самостоятельная и контактная работа	44	44								
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36								
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>180</b>								

#### Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	+	+								
Зачет/зачет с оценкой	-/-	-/-								
Курсовая работа (проект)	+	+								
Количество расчетно-графических работ	-	-								
Количество контрольных работ	-	-								
Количество рефератов	-	-								
Количество эссе	-	-								

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения		
	Очная Л/ЛР/ПЗ/СРС	Очно-заочная Л/ЛР/ПЗ/СРС	Заочная Л/ЛР/ПЗ/СРС
<b>9 семестр</b>			
<b>Тема 1.</b> Подводные технологии добычи	1/2/-/2		
<b>Тема 2.</b> Нормативная документация по подводным технологиям	1/-/2/4		
<b>Тема 3.</b> Системы управления подводным промыслом	2/4/-/2		
<b>Тема 4.</b> Выбор рациональной схемы расположения и конструкции применяемого оборудования	2/-/2/4		
<b>Тема 5.</b> Фазовые состояния многокомпонентных углеводородных смесей	2/-/4/4		
<b>Тема 6.</b> Определение режимов течения многокомпонентных смесей в различных элементах ПДК	2/-/4/3		

Тема 7. Конструкция морской скважины. Подводное устьевое оборудование.	2/2/2/3		
Тема 8. Режим работы скважины.	1/6/2/2		
Тема 9. Основные положения разработки нефтяных и газоконденсатных месторождений.	1/-/2/4		
Тема 10. Процесс гидратообразования в скважине и трубопроводах. Методы предотвращения образования газогидратов.	2/2/2/2		
Тема 11. Методы поддержания пластового давления на морских месторождениях, в том числе с подводным обустройством.	2/2/4/4		
Тема 12. Подготовка продукции нефтяных и газовых скважин на морском месторождении. Транспортировка.	2/2/4/4		
Контрольная работа, РГР №1	-/-/1/-		
<b>Итого за 9 семестр:</b>	<b>20/20/30/38</b>		
<b>А семестр</b>			
Тема 1. Подготовительные работы для сооружения и ремонта подводных переходов	1/-/-/8		
Тема 2. Технология расчетов подводных трубопроводов	2/9/5/12		
Тема 3. Методы сооружения и ремонта подводных трубопроводов.	3/-/6/12		
Тема 4. Технология сооружения подводных трубопроводов.	3/-/6/12		
Тема 5. Технология ремонта подводных трубопроводов.	3/-/5/10		
Тема 6. Технология сооружения и ремонта методом наклонно-направленного бурения подводных трубопроводов.	3/-/6/10		
Тема 7. Методы неразрушающего контроля и технического диагностирования.	3/9/6/10		
Курсовой проект			
<b>Итого за А семестр:</b>	<b>18/18/34/74</b>		

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	ргр	к/р	э	СРС	
ОПК-9	+	+	+	-	+	+	-	+	Отчет по практической работе. Выполнение контрольной работы. Выполнение РГР.
ПК-2	+	-	+	-	+	-	-	+	Отчет по практической работе. Выполнение РГР.
ПК-3	+	-	+	+	-	+	-	+	Отчет по практической работе. Выполнение контрольной работы. Выполнение РГР.

									нение курсовой работы
ПСК-2.2	+	+	-	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ. Выполнение РГР. Выполнение курсовой работы
ПСК-2.4	+	+	-	+	-	-	-	+	Отчет по практической работе. Выполнение лабораторных работ. Выполнение курсовой работы
Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), ргр – расчетно-графические работы, к/р – контрольная работа, э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов.									

**Таблица 6 - Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов (ОФО)
1	2	3
<b>Семестр 9</b>		
1.	Ознакомление с системами тренажера. Запуск одной фонтанной скважины.	2
2.	Вывод на эксплуатационный режим куста фонтанных скважин.	3
3.	Подбор оборудования и вывод на режим одной фонтанной скважины с заданным дебитом.	3
4.	Запуск скважины с использованием газлифта.	3
5.	Запуск куста скважин, оборудованных газлифтом.	3
6.	Подбор оборудования и вывод на режим одной газлифтной скважины.	3
7.	Запуск одной скважины, оборудованной ЭЦН.	3
	<b>Итого за 9 семестр:</b>	20
<b>Семестр А</b>		
8.	Вывод на эксплуатационный режим куста скважин, оборудованных ЭЦН. Достижение заданного дебита	2
9.	Подбор оборудования и вывод на режим одной скважины с установкой ЭЦН.	2
10.	Обеспечение поддержания пластового давления за счет забора морской воды	3
11.	Поддержание пластового давления за счет забора пластовой воды из сепаратора	3
12.	Запуск гидравлической системы управления и вывод на режим одной скважины	2
13.	Открытие требуемых отводов манифольда и запуск подводного сепаратора	3
14.	Вывод на эксплуатационный режим куста фонтанных скважин, запуск манифольда и сепаратора	3
	<b>Итого за А семестр:</b>	18

**Таблица 7 - Перечень практических работ**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов (ОФО)
1	2	3
<b>Семестр 9</b>		

ПР 1	Расчет времени разработки нефтяной залежи.	2
ПР 2	Оптимизация размещения элементов подводного добычного комплекса на морском дне	4
ПР 3	Расчет 2-фазного равновесия пар-жидкость смеси заданного состава. Расчет констант фазового равновесия по различным методикам.	5
ПР 4	Определение режима течения в элементах подводного промысла (вертикальные и горизонтальные трубы)	2
ПР 5	Расчет пускового давления и глубин установки клапанов газлифтного подъемника нефтяной скважины	4
ПР 6	Расчет оптимального давления на приеме и глубины спуска скважинного насоса и давления на выходе из насоса.	2
ПР 7	Определение условий предотвращения образования в трубопроводе гидратных пробок.	4
ПР 8	Предотвращение образования газогидратов. Расчет необходимой подачи ингибиторов гидратообразования.	2
ПР 9	Расчет числа нагнетательных скважин и закачки воды. Нагнетание газа в пласт.	4
	Контр. работа	1
<b>Итого за 9 семестр:</b>		<b>30</b>
<b>Семестр А</b>		
ПР 1	Определение защитного потенциала трубопровода	6
ПР 2	Определение толщины стенки трубопровода	6
ПР 3	Определение способа прокладки трубопровода	6
ПР 4	Определение категоричности трубопровода	5
ПР 5	Подбор оборудования ННБ.	6
ПР 6	Определение параметров контроля	5
<b>Итого за А семестр:</b>		<b>34</b>

### 5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

«Проектирование подводного газопровода по нормам ОНТП»

«Проектирование подводного нефтепровода по нормам ОНТП»

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Подготовка теоретического материала	9	-
2.	Расчет необходимых материалов для постройки	10	-
3.	Определение основных показателей работы	10	-
4.	Консультация с преподавателем, устранение замечаний преподавателя, корректировка курсового проекта	-	2
5.	Защита	1	1
	Всего:	30	3

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (для семестра 9/А)

2. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (для семестра 9/А)

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (для семестра 9/А)

4. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (для семестра А)

5. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (для семестра А)

## **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, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **Основная литература:**

1. Папуша, А. Н. Проектирование морского подводного трубопровода: расчет на прочность, изгиб и устойчивость морского трубопровода в среде Mathematica : учеб. пособие для вузов / А. Н. Папуша. - Москва ; Ижевск : Регуляр. и хаот. динамика : Ин-т компьютер. исслед., 2006. - 326, [1] с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Серия "Современные нефтегазовые технологии"). - На электрон. опт. диске электронный учебник. - ISBN 5-93972-445-0 : 490-00. (15 экз)

2. Вержбицкий, В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа / В.В. Вержбицкий, Ю.Н. Прачев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 154 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457777>

3. Сооружение подводных переходов магистральных трубопроводов : учебное пособие / В. А. Иванов, С. М. Соколов, Е. А. Гильмияров [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 70 с. — ISBN 978-5-9961-1510-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83731.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Справочник мастера строительного-монтажных работ. Сооружение и ремонт нефтегазовых объектов : учебно-практическое пособие / В. А. Иванов, С. В. Кузьмин, И. Г. Волынец, С. В. Михаленко ; под редакцией В. А. Иванов. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с. — ISBN 5-9729-0011-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13555.html>

2. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Магистральные и промысловые трубопроводы [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 509 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30239.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Кашкинбаев, И. З. Сооружение газонепроводов : учебное пособие. Решебник / И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев. — Алматы : Нур-Принт, 2016. — 307 с. — ISBN 978-601-7869-007. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67141.html>

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

1. <http://www.oil-industry.ru> – Журнал «Нефтяное хозяйство»
2. <http://www.dobi.oglib.ru> – Электронная библиотека «Нефть и газ»
3. <http://www.nglib.ru> – Портал научно-технической информации электронной библиотеки "Нефть и газ"
4. <http://www.ngpedia.ru> – Большая энциклопедия нефти и газа
5. <http://www.rsl.ru> – «Российская государственная библиотека»
6. <http://www.nlr.ru> – «Российская национальная библиотека»
7. НД 2-090601-003 «Правила классификации и постройки подводных добычных комплексов (редакция 2017 года)» Электрон. текстовые данные. - 176 с.— Режим доступа: [https://standartgost.ru/g/pkey-14293749872/НД\\_2-090601-003](https://standartgost.ru/g/pkey-14293749872/НД_2-090601-003)
8. Золотухин, А.Б. Основы разработки шельфовых нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике: учеб. пособие для вузов / А.Б. Золотухин, О.Т. Гудмestad, А.И. Ермаков и др. - Москва: Нефть и газ, 2002. - 770 с. – ISBN 5-7246-0117-6. Режим доступа: <http://www.geokniga.org/books/4785>
9. Самойлов, Б. В. Сооружение подводных трубопроводов : учеб. пособие для вузов / Б. В. Самойлов, Б. И. Ким, В. И. Зоненко, В. И. Кленин . - Москва : Недра, 1995. - 304 с. : ил. - ISBN 5-247-01567-3 : 10-00. <https://search.rsl.ru/ru/record/01001704984>
10. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф. и др., Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Учебное пособие для ВУЗов. - Уфа: "Дизайн-ПолиграфСервис", 2002. - 658с. Режим доступа: <https://dwg.ru/lib/1339>
11. СП 36.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85 "Магистральные нефтепроводы". Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103173>
12. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 45/19/60 от 18.10.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии») – <http://biblioclub.ru/>
13. 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>

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

1. Операционная система Microsoft Windows 7. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching. Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID): Институт арктических технологий – ICM-167652, счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018
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 (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

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

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:  – учебные столы – 14 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – мультимедиа – проектор EpsonEB-X14G3000Lm – 1 шт.; – ноутбук AquariusCmpNE 405 – 1шт.; – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.;  Посадочных мест– 28.
2.	<b>240Н</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:  – компьютерные столы –8 шт.; – компьютерыDEPO Neos 230–8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – интерактивная система ActivBoard 595 Pro Mount с короткофокусным проектором DLP PRM 35  Посадочных мест –8.
3.	<b>222В</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория 3-D моделирования нефтегазовых процессов г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:  – учебные столы – 15 шт.; – тренажер «Подводный добычной комплекс»– 1шт.; – персональные компьютеры DEPORace– 1шт.; – мультимедийный проектор BenQW 1080 ST+ – 3шт.;  Посадочных мест– 23.
4.	<b>242Н</b> Специальное помещение для самостоятельной работы обу-	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими

	чающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:  – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.;  Посадочных мест– 16.
5.	<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: – 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/DeerCoolTheta20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.;  Посадочных мест – 9.
6.	<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 «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (промежуточная аттестация – «экзамен» (семестр 9))**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	Посещение и работа на лекциях (10 лекций)	10	15	По расписанию.
	Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 1,5 балла			
2	Практические занятия и защита (15 работ)	15	30	По расписанию.

	Каждая практическая работа в срок – 2 балла, не в срок – 1 балл. Выполнение 6 и менее практических работ – 0 баллов.			
3	Выполнение контрольной работы	11	16	По расписанию
	Выполнение на «отлично» - 16 баллов, «хорошо» - 13 баллов, «удовлетворительно» - 11 баллов.			
4	Выполнение и защита расчетно-графической работы	14	19	По расписанию
	Выполнение и защита на «отлично» - 19 баллов, «хорошо» - 17 баллов, «удовлетворительно» - 14 баллов.			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>min - 60</b>	<b>max - 80</b>	
<b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>				
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное 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.				
	<b>Экзамен</b>	min – 10	max - 20	
Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, 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				

**Таблица 10 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовая работа/проект)**

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Выполнение курсовой работы/проекта</b>				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	8	10	По расписанию
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	7	10	По расписанию
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	8	10	По расписанию
4.	Степень комплексности работы, применение	7	10	По расписанию

	в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин			
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	8	10	По расписанию
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	7	10	По расписанию
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	8	10	По расписанию
8.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	7	10	По расписанию
	<b>ИТОГО</b>	min - 60	max - 80	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Защита курсовой работы/проекта</b>	min – 10	max - 20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ</b>	<b>min - 70</b>	<b>max - 100</b>	
	<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты</p> <p><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»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			

**Таблица 11 - Технологическая карта дисциплины «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (промежуточная аттестация – «экзамен» (семестр А))**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	Посещение и работа на лекциях (9 лекций) Нет посещений – 0 баллов, каждая лекция – 2 балла	9	18	По расписанию.
2	Практические занятия и защита (17 работ) Каждая практическая работа в срок – 2 балла, не в срок – 1 балл. Выполнение 7 и менее практических работ – 0 балл	17	34	По расписанию. 86-100 % посещенных занятий- 10 баллов 76-85 %- 9 баллов

	лов.			66-75 % - 8 баллов 50-65% - 7 баллов, менее 50% - 0 бал- лов
3	Выполнение и защита КП. Выполнение, сдача в срок и защита на «отлично» - 27 балла, «хорошо» - 24 баллов, «удовлетворительно» - 20 баллов.	20	27	8,16 недели
	<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	60 баллов и более – допуск к экзамену
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	10	20	Экзаменационная сессия
		Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов		
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итого за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p><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»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>				