

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






РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.Б.45.03	Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов
	<small>код и наименование дисциплины</small>	
Направление подготовки/специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства	
	<small>код и наименование направления подготовки /специальности/</small>	
Направленность/специализация	специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»	
	<small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>	
Квалификация выпускника	Горный инженер (специалист)	
	<small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>	
Кафедра-разработчик	кафедра морского нефтегазового дела	
	<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>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</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технологических процессов и ситуаций возникающих при проведении морских операций при транспортировке нефти и газа; - способы проектирования подводных добычных комплексов (их элементов) и трубопроводов; - основную нормативную документацию по подводным добычным технологиям; - основные положения ведомственных инструкций по расчетам на прочность трубопроводов; - методики реализации таких прочностных и оптимизационных расчетов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе изучения дисциплины; - выполнять отдельные элементы проектов на стадиях технического и рабочего проектирования;

- 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	знать: 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 уметь: 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; владеть: 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	знать: основные показатели разработки; принципы проведения исследования скважин и пластов; уметь: обрабатывать данные промысловых исследований скважин и пластов; выполнять практические расчеты при определении технологических параметров работы скважин и трубопроводов; владеть: 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»	знать: технологии взрывных работ при прокладке подводных траншей для установки трубопроводов местного и магистрального значения. уметь: обосновано выбирать технологию производства подводных взрывных работ, обеспечивающие требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ. владеть: 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	знать: основные методы и принципы укладки подводных трубопроводов; силы и нагрузки, действующие на трубопровод под водой; уметь:

№ 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. владеть: 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									
Аудиторные часы										
Лекции	18	18								
Практические занятия	34	34								
Лабораторные работы	18	18								
Часы на самостоятельную и контактную работу										
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	30	30								
Прочая самостоятельная и контактная работа	44	44								
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36								
Всего часов по дисциплине	180	180								

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
9 семестр			
Тема 1. Подводные технологии добычи	1/2/-/2		
Тема 2. Нормативная документация по подводным технологиям	1/-/2/4		
Тема 3. Системы управления подводным промыслом	2/4/-/2		
Тема 4. Выбор рациональной схемы расположения и конструкции применяемого оборудования	2/-/2/4		
Тема 5. Фазовые состояния многокомпонентных углеводородных смесей	2/-/4/4		
Тема 6. 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/-		
Итого за 9 семестр:	20/20/30/38		
А семестр			
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			
Итого за А семестр:	18/18/34/74		

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
Семестр 9		
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
	Итого за 9 семестр:	20
Семестр А		
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
	Итого за А семестр:	18

Таблица 7 - Перечень практических работ

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

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
Итого за 9 семестр:		30
Семестр А		
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
Итого за А семестр:		34

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
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.	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»)	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.	240Н 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.	222В 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.	242Н 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.	413 В 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.	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 «Сооружение и эксплуатация подводных добычных комплексов и трубопроводов» (промежуточная аттестация – «экзамен» (семестр 9))

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
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.			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
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.				
	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				

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

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
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
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max - 100	
	<p>Итоговая оценка 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>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»</p> <p>Итоговая оценка 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	
Текущий контроль				
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
	ИТОГО:	60	80	60 баллов и более – допуск к экзамену
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
		Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов		
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
<p>Итоговая оценка 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>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»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>				