

**Компонент ОПОП**

**21.03.01 Нефтегазовое дело**

наименование ОПОП

**Б1.В.01.06**

шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Подводные технологии добычи нефти и газа на  
Арктическом шельфе**

---

Разработчик (и):

Белухин А.И.

ФИО

старший преподаватель

должность

Коротаев А.Б.

ФИО

старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

морского нефтегазового дела

наименование кафедры

протокол № 06 от 16.04.2024г.

Заведующий кафедрой



Васëха М.В.

ФИО

**Мурманск  
2024**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 8 з.е для очной формы обучения и 8 з.е для очно-заочной формы обучения

**1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>ИД-1ук-2 ИД-2ук-2 ИД-3ук-2</p>	<p><b>Знать:</b> Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p><b>Уметь:</b> Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>
<p><b>ПК-1.</b> Способен осуществлять оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания</p>	<p>ИД-1пк-1 ИД-2пк-1 ИД-3пк-1</p>	<p><b>Знать:</b> Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> Умеет при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.</p> <p><b>Владеть:</b> Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.</p>

организации нефтегазовой отрасли.		
<b>ПК-2.</b> Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	<b>Знать:</b> Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.  <b>Уметь:</b> Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ.  <b>Владеть:</b> Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Семестр 7 очной формы обучения, семестр 8 очно-заочной формы обучения

<b>Тема 1.</b> Подводные технологии добычи
<b>Тема 2.</b> Нормативная документация по подводным технологиям
<b>Тема 3.</b> Системы управления подводным промыслом
<b>Тема 4.</b> Выбор рациональной схемы расположения и конструкции применяемого оборудования
<b>Тема 5.</b> Фазовые состояния многокомпонентных углеводородных смесей
<b>Тема 6.</b> Определение режимов течения многокомпонентных смесей в различных элементах ПДК
<b>Тема 7.</b> Конструкция морской скважины. Подводное устьевое оборудование.
<b>Тема 8.</b> Режим работы скважины.
<b>Тема 9.</b> Основные положения разработки нефтяных и газоконденсатных месторождений.
<b>Тема 10.</b> Процесс гидратообразования в скважине и трубопроводах. Методы предотвращения образования газогидратов.
<b>Тема 11.</b> Методы поддержания пластового давления на морских месторождениях, в том числе с подводным обустройством.
<b>Тема 12.</b> Подготовка продукции нефтяных и газовых скважин на морском месторождении. Транспортировка.

### Семестр 8 очной формы обучения, семестр 9 очно-заочной формы обучения

<b>Тема 1.</b> Подготовительные работы для сооружения и ремонта подводных переходов
<b>Тема 2.</b> Технология расчетов подводных трубопроводов
<b>Тема 3.</b> Методы сооружения и ремонта подводных трубопроводов.
<b>Тема 4.</b> Технология сооружения подводных трубопроводов.
<b>Тема 5.</b> Технология ремонта подводных трубопроводов.
<b>Тема 6.</b> Технология сооружения и ремонта методом наклонно-направленного бурения подводных трубопроводов.
<b>Тема 7.</b> Методы неразрушающего контроля и технического диагностирования.

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

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю)

представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **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. Вольнец, 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 промышленные 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 газонефтепроводов : 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>

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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. СП 36.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85 "Магистральные нефтепроводы". Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103173>
8. 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>
9. 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>
10. 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)
11. Золотухин, А.Б. Основы разработки шельфовых нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике: учеб. пособие для вузов / А.Б. Золотухин, О.Т. Гудместад, 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>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. 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 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010г.)
3. 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.)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная			Всего часов	Очно-заочная			Всего часов
	Семестр				Семестр			
	7	8		8	9			
Лекции	18	18		18	18			
Практические занятия	20	20		10	20			
Лабораторные работы	14	14		6	14			
Самостоятельная работа	92	56		74	92			
Подготовка к промежуточной аттестации		36			36			
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		<b>108</b>	<b>180</b>			
/ из них в форме практической подготовки	52	52		34	52			

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		+				+		
Зачет/зачет оценкой	-/+				-/+			
Курсовая работа (проект)								
Количество расчетно-графических работ	1	1			1	1		
Количество контрольных работ								

### Перечень практических занятий по формам обучения

#### Семестр 7-8 очной формы обучения, семестр 8-9 очно-заочной формы обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Семестр 7 очной и семестр 8 очно-заочной формы обучения</b>
ПР 1	Расчет времени разработки нефтяной залежи.
ПР 2	Оптимизация размещения элементов подводного добычного комплекса на морском дне
ПР 3	Расчет 2-фазного равновесия пар-жидкость смеси заданного состава. Расчет констант фазового равновесия по различным методикам.
ПР 4	Определение режима течения в элементах подводного промысла (вертикальные и горизонтальные трубы)
ПР 5	Расчет пускового давления и глубин установки клапанов газлифтного подъемника

	нефтяной скважины
ПР 6	Расчет оптимального давления на приеме и глубины спуска скважинного насоса и давления на выходе из насоса.
ПР 7	Определение условий предотвращения образования в трубопроводе гидратных пробок.
ПР 8	Предотвращение образования газогидратов. Расчет необходимой подачи ингибиторов гидратообразования.
ПР 9	Расчет числа нагнетательных скважин и закачки воды. Нагнетание газа в пласт.
<b>Семестр 8 очной и семестр 9 очно-заочной формы обучения</b>	
ПР 1	Определение защитного потенциала трубопровода
ПР 2	Определение толщины стенки трубопровода
ПР 3	Определение способа прокладки трубопровода
ПР 4	Определение категоричности трубопровода
ПР 5	Подбор оборудования ННБ.
ПР 6	Определение параметров контроля