

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



2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.Б.36.03 Транспорт и хранение нефти и газа
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
код и наименование направления подготовки /специальности/

Направленность/специализация специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника специалист
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик кафедра морского нефтегазового дела
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

ст.преподаватель каф. МНГД
должность



подпись

Коротаев А.Б.
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.36.03	«Транспорт и хранение нефти и газа»	<p>Цель дисциплины - 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 по одному из направлений развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) – «хранение нефтепродуктов»; - сформировать у будущих специалистов способности понимать современные проблемы развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК), связанные с хранением нефтепродуктов в условиях Арктики; - дать фундамент знаний по современным перспективным направлениям исследовательской работы, связанной хранением нефтепродуктов; - развить понимание о принципах исследовательской работы. <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические и гидродинамические методы описания технологических процессов транспорта углеводородов; - физико-химический состав и свойства природных газов и нефти; - уравнения состояния, фазовые диаграммы бинарных и многокомпонентных смесей; - физические процессы при транспорте и хранении углеводородов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать физические и гидродинамические методы транспорта нефти и газа и технологических процессов хранения углеводородов; - рассчитать уравнения состояния, фазовые диаграммы бинарных и многокомпонентных смесей при транспорте многокомпонентных газов; - проектировать линейные участки магистральных трубопроводов, включая подводные, проектировать средства хранения углеводородов. <p>Обладать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования средств хранения и транспорта нефти и газа; - компьютерного моделирования средств транспорта и

		<p>хранения углеводородов на суше и в море; - практического применения методов проектирования при решении задач транспорта и хранения нефти и газа.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Общие сведения о транспорте и хранении нефти и газа Транспорт нефти и нефтепродуктов Транспорт газов Хранение нефти и нефтепродуктов. Хранение газов</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> ОПК-8, ПСК-2.1, ПСК-2.2</p> <p><i>Формы отчетности</i> Семестр 8 – Зачет, КП</p>
--	--	--

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 «Транспорт и хранение нефти и газа» 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:

- дать необходимые знания по одному из направлений развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) – «хранение нефтепродуктов»;
- сформировать у будущих специалистов способности понимать современные проблемы развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК), связанные с хранением нефтепродуктов;
- дать фундамент знаний по современным перспективным направлениям исследовательской работы, связанной с хранением нефтепродуктов;
- развить понимание о принципах исследовательской работы.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Транспорт и хранение нефти и газа» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», представленных в таблице 2.

Таблица 2. – Компетенции, формируемые дисциплиной «Транспорт и хранение нефти и газа»

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-8. Способен демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа в сети «Интернет»	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «готовностью демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа в сети «Интернет»	<p>Знать: основные законы естественно научных дисциплин применительно к хранилищам и видам транспорта нефти и газа</p> <p>Владеть: методами математического анализа</p> <p>Уметь: производить расчеты и применять конкретные модели для прикладных задач.</p>
2	ПСК-2.1. Способен планировать и осуществлять работы, связанные с созданием технологий, включая морские и подводные, техники, в том числе для работы в морских условиях, освоением, эксплуатацией производств по добыче, транспорту и хранению углеводородного сырья	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способностью планировать и осуществлять работы, связанные с созданием технологий, включая морские и подводные, техники, в том числе для работы в морских условиях, освоением, эксплуатацией производств по добыче, транспорту и хранению углеводородного сырья»	<p>Знать: как планировать и осуществлять работы, связанные с созданием технологий, техники, в том числе для работы в морских условиях, освоением, эксплуатацией производств по добыче и хранению углеводородного сырья;</p> <p>физико-математические методы оценки величин термодинамических параметров углеводородов (в газовой и жидкой фазах) при изменении условий их нахождения.</p> <p>Уметь: использовать имеющиеся знания и применять физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач при планировании и осуществлении технологических процедур с углеводородным сырьем.</p> <p>Владеть: навыками проведения численных оценок энергетических и временных затрат необходимых для проведения работ и хотя бы одной из математических сред (Mathematica, Excel) для решения численной</p>

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
3	<p>ПСК-2.2. Способен управлять технологическими комплексами обеспечения эффективности и безопасности технологических производств добычи, транспорта и хранения углеводородов, как на суше, так на акваториях морей</p>	<p>Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «готовность управлять технологическими комплексами обеспечения эффективности и безопасности технологических производств добычи, транспорта и хранения углеводородов, как на суше, так на акваториях морей»</p>	<p>задачи.</p> <p>Знать: основные принципы транспорта и хранения углеводородного сырья; технологические схемы транспортировки и хранения углеводородов.</p> <p>Уметь: составлять технологические схемы транспорта углеводородов; определять наиболее удобные варианты хранения углеводородов на различных территориях.</p> <p>Владеть: навыками по оценке и расчету затрат при проектировании и создании хранилищ и транспортных линий для углеводородного сырья.</p>

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Общие сведения о транспорте и хранении нефти и газа	5	-	-	14								
Транспорт нефти и нефтепродуктов	6	-	8	16								
Транспорт газов	6	-	12	16								
Хранение нефти и нефтепродуктов.	6	-	8	16								
Хранение газов	5	-	6	18								
Итого:	28	-	34	82								

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	р	к/р	э	СРС	
ОПК-8	+		+	+				+	Отчет по практической работе. Выполнение КП.
ПСК-2.1	+		+	+				+	Отчет по практической работе. Выполнение КП.
ПСК-2.2	+		+	+				+	Отчет по практической работе. Выполнение КП.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены

Таблица 7.- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов (очное)
1	2	3
1.	Определение коэффициентов заполнения, использования и оборачиваемости резервуаров.	2
2.	Расчет плотности нефти и нефтепродуктов в зависимости от температуры и давления	2
3.	Технологический расчет нефтепроводов, расстановка станций на профиле трассы	2
4.	Анализ режима работы и выбор метода регулирования насосной станции. Техническая диагностика насосного агрегата.	2
5.	Расчет количества смеси при последовательной перекачке	2
6.	Расчет газопровода. Обоснование диаметра газопровода.	2

7.	Расчет магистральных газопроводов на внутреннее давление	2
8.	Определение массового и объемного расхода для газопровода (ГП)	2
9.	Оценка влияния неизотермичности потока в ГП	2
10.	Расчет очистки газа от механических примесей	2
11.	Определение основных параметров паровоздушной смеси (ПВС) и паров нефтепродукта в резервуаре	2
12.	Определение высоты газового пространства резервуара	2
13.	Расчет потерь при заполнении транспортных емкостей и хранении нефтепродуктов в резервуаре.	4
14.	Расчет параметров протекторной защиты	2
15.	Определение места утечки газа и расчет величины утечки газа	2
16.	Расчет режима выкачки газов из подземных хранилищ	2
	Итого:	34

5. Перечень примерных тем курсовой работы

1. Расчет магистрального газопровода
2. Расчет магистрального нефтепровода

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Подготовка теоретического материала	5	-
2.	Расчет необходимых материалов для постройки	10	-
3.	Определение основных показателей работы	6	-
4.	Консультация с преподавателем, устранение замечаний преподавателя, корректировка курсового проекта	-	2
5.	Защита	1	1
	Всего:	22	3

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

1. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины «Транспорт и хранение нефти и газа»
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Транспорт и хранение нефти и газа»
3. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Транспорт и хранение нефти и газа»
4. Общие правила оформления текстовых документов. Методические рекомендации для специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

7. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Шадрина, А.В. Основы нефтегазового дела / А.В. Шадрина, В.Г. Крец. – 2-е изд., доп. –

Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 214 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429185>

2. Щуров, В. И. Технология и техника добычи нефти : учебник для вузов / В. И. Щуров. - Изд. 2-е, стер. - Москва : Альянс, 2005. - 509, [1] с. (25)

3. Лутошкин, Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - Изд. 3-е, стер. - Перепечатка со 2-го изд. 1979 г. - Москва : Альянс, 2005. - 318 с. (39)

Дополнительная литература:

4. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, Р. Р. Мингазов, А. А. Мухаметзянова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2107-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79503.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Казарян, В. А. Подземное хранение газов и жидкостей / В. А. Казарян. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 432 с. — ISBN 5-93972-505-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16595.html>

6. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, Р. Р. Мингазов, А. А. Мухаметзянова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2107-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79503.html>

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. http://femto.com.ua/articles/part_1/2261.html - Энциклопедия физики и техники

2. <http://www.ngpedia.ru/> - Большая Энциклопедия Нефти Газа

3. www.OpenGost.ru - портал нормативных документов

4. idodec@mstu.edu.ru - Электронный ресурс МГТУ

5. НТП 51-1-88. Ведомственные нормы на проектирование установок по производству и хранению сжиженного природного газа, изотермических хранилищ и газозаправочных станций.

6. РД 03-420-01. Инструкция по техническому обследованию железобетонных резервуаров для нефти и нефтепродуктов

7. СТО ГАЗПРОМ НТП 1.8-001-2004 Нормы технологического проектирования объектов газодобывающих предприятий и станций подземного хранения газа.

8. 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/>

9. 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 информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

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. Программные продукты Autodesk (бесплатные образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Autodesk (договор б/н от 21.02.2013)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>251 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы –29 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – мультимедиа - проектор Toshiba ХС2000 – 1 шт.; – ноутбук HP ProBook 4540s – 1 шт. – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; <p>Посадочных мест– 58.</p>
2.	<p>240Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс 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"> – 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 <p>Посадочных мест –8.</p>
3.	<p>242Н Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспе-

		<p>чения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 7 шт.;</p> <p>Посадочных мест – 16.</p>
4.	<p>413 В Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, пр-т Кирова, 2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектор Epson EB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска SmartBoard M600 – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры Asusi 3-7100/DeepCool Theta 20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.; <p>Посадочных мест – 9.</p>
5.	<p>111Н Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 11 (корпус «Н»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью</p>

Таблица 9. - Технологическая карта дисциплины «Транспорт и хранение нефти и газа», очная форма обучения (промежуточная аттестация - зачет)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (14 лекций)	7	14	16-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 10 % - 1 балла; (2 лекции) 25% - 2 балла; (3 лекции) 40% - 5 баллов; (4 лекции) 50% - 7 баллов; (5 лекций) -60% -8 баллов, (6 лекций) - 70% -10 баллов; (7 лекций) -80% -12 баллов; (8 лекций) -100% -14 баллов.			
2	Выполнение практических работ (17 практ.)	17	34	По расписанию
	Выполнение одной пр/р в срок – 2, не в срок – 1 балл.			
3	Курсовой проект	36	52	14-ая неделя
	Отлично – 52 баллов, хорошо –44 баллов, удовлетворительно – 36 балла			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	16-ая неделя
	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.			
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	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 (зачет)			

Таблица 10. - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – курсовой проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1.	Подготовка теоретического материала	15	20	5-ая неделя
2.	Расчет необходимых материалов для постройки	15	20	8-ая неделя
3.	Определение основных показателей работы	15	20	12-ая неделя
4.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	15	20	14-ая неделя
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсового проекта	min – 10	max - 20	Зачетная неделя
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	min - 70	max - 100	