

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

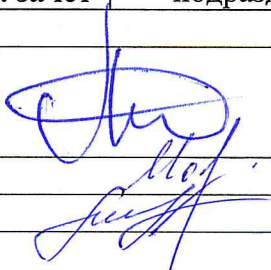
И.о. директора ИНПР

Н.В. Гусева

«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Сбор и подготовка продукции газовых скважин				
Направление подготовки/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»			
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»			
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат			
Курс	4	семестр	7	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16	
	Практические занятия		32	
	Лабораторные занятия		-	
	ВСЕГО		48	
Самостоятельная работа, ч			60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект	
ИТОГО, ч			108	

Вид промежуточной аттестации	зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД		И.А. Мельник	
Руководитель ООП		Ю.А. Максимова	
Преподаватель		Л.В. Шишмина	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сбор и подготовка продукции газовых скважин» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-4.1	Сочетает геолого-промысловую теорию и практику при совершенствовании технологических операций и осуществлении процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа	ПК(У)-4.1B1	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства с использованием процессного подхода в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
				ПК(У)-4.1Y1	Умеет выбирать ресурсосберегающие технологии для оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
				ПК(У)-4.131	Знает правила учета, систематизации и хранения геолого-промысловой информации, принципы и требования по сбережению ресурсов предприятий нефтегазового производства для оперативного сопровождения технологических процессов в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
ПК(У)-7	Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-7.1	Выполняет работы по разработке организационно-технической документации, проектированию технологических процессов по утвержденным формам для нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-7.1B1	Владеет навыками работы со стандартными программами проектирования технологических процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
				ПК(У)-7.1Y1	Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли
				ПК(У)-7.131	Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать физико-химические основы процессов сбора и подготовки скважинной продукции, требования к качеству продукции скважин	
РД 2	Уметь решать инженерные задачи по сбору и подготовке скважинной продукции с использованием современных образовательных и информационных технологий, применять моделирующие программы для расчета и анализа процессов подготовки продукции скважин	
РД 3	Иметь опыт представления и защиты результатов расчетов	

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Продукция газового промысла. Физико-химические основы процессов сбора и подготовки продукции газовых и газоконденсатных скважин	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	17
Раздел 2. Промысловое обустройство газовых и газоконденсатных месторождений. Измерение продукции скважин	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	5
Раздел 3. Осложнения при эксплуатации промысловых трубопроводов	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Технологии подготовки продукции газовых и газоконденсатных скважин	РД1 РД2 РД3	Лекции	8
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Продукция газового промысла. Физико-химические основы процессов сбора и подготовки продукции газовых и газоконденсатных скважин

Газовая промышленность России. Энергетическая стратегия России.

Состав и свойства природных газов. Влагосодержание природных газов, абсолютная и относительная влажность. Факторы, определяющие влажность природных газов.

Требования к качеству продукции газового промысла: газ, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам, горючий газ промышленного и коммунально-бытового назначения, сжатый природный газ, используемый как топливо для двигателей внутреннего сгорания, стабильный газовый конденсат. Методы контроля качества товарного газа.

Основные законы парожидкостных систем. Фазовые состояния углеводородных систем. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем и многокомпонентных смесей углеводородов. Сущность ретроградных явлений. Изотермы конденсации.

Процессы расширения газа. Дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона. Изоэнтальпийное расширение газа.

Темы лекций:

1. Газовая промышленность России: состояние и перспективы. Состав и свойства природных газов
2. Основные законы парожидкостных систем. Фазовые состояния углеводородных

систем. Процессы расширения газа

Темы практических занятий:

1. Влагосодержание газа
2. Расчет физико-химических свойств смесей газов
3. Расчет степени охлаждения газа при расширении
4. Аналитический метод расчета плотности нестабильного конденсата

Раздел 2. Промысловое обустройство газовых и газоконденсатных месторождений. Измерение продукции скважин

Системы промыслового сбора природного газа. Классификация систем сбора газов. Измерение продукции газовых и газоконденсатных скважин.

Темы лекций:

3. Системы сбора природного газа. Измерение продукции скважин

Темы практических занятий:

5. Расчет газопровода

Раздел 3. Осложнения при эксплуатации промысловых трубопроводов
--

Новые типы ингибиторов образования отложений гидратов. Внешняя коррозия трубопроводов. Способы предупреждения. Электрохимическая защита: протекторная и катодная. Принципиальные схемы.

Темы лекций:

4. Осложнения при эксплуатации промысловых трубопроводов

Темы практических занятий:

6. Расчет расхода ингибитора образования гидратов
7. Влияние параметров внешней среды на гидравлический режим газопровода
8. Расчет коэффициентов усадки и объемного расширения конденсата

Раздел 4. Технологии подготовки продукции газовых и газоконденсатных скважин

Назначение промысловой подготовки. Технологии подготовки и их выбор.

Низкотемпературная сепарация. Сущность процесса. Принципиальная схема установки НТС. Принципиальное устройство низкотемпературного сепаратора. Факторы эффективности технологии. Достоинства и недостатки технологии НТС. Принципиальные модификации технологии НТС. Технологии стабилизации газового конденсата. Технологии регенерации метанола. Структура потерь метанола. Потери конденсата.

Абсорбционная технология осушки газа. Сущность процесса. Принципиальная технологическая схема установки гликолевой осушки газа. Принципиальное устройство абсорбера. Принципиальное устройство многофункционального аппарата. Факторы эффективности технологии. Требования к абсорбентам. Сравнительная характеристика гликолей как осушителей. Технология регенерации абсорбентов. Потери гликолей.

Адсорбционная технология осушки газа. Сущность процесса. Принципиальная технологическая схема установки адсорбционной осушки газа. Принципиальное устройство адсорбера. Факторы эффективности технологии. Требования к адсорбентам. Статическая и динамическая активность адсорбентов. Сравнительная характеристика цеолитов и силикагелей как осушителей.

Темы лекций:

5. Подготовка газа методом низкотемпературной сепарации

6. Технологии стабилизации конденсата
7. Осушка газа методом абсорбции
8. Осушка газа методом адсорбции

Темы практических занятий:

9. Анализ эффективности способов охлаждения газов
10. Построение изотерм конденсации
11. Моделирование технологии НТС природного газа в программе UniSim Design R460
12. Анализ влияния факторов на степень осушки газа гликолями
13. Технологический расчет адсорбционной осушки природного газа. Расчет цикла адсорбции
14. Расчет оборудования систем подготовки газа

Темы курсовых проектов:

1. Гидравлический и тепловой расчет шлейфов газовых скважин
2. Расчет технологической схемы установки низкотемпературной сепарации газа
3. Расчет технологической схемы установки стабилизации конденсата
4. Расчет технологической схемы установки абсорбционной осушки газа
5. Расчет технологической схемы установки регенерации гликоля
6. Расчет технологической схемы установки адсорбционной осушки газа
7. Расчет технологической схемы установки регенерации метанола методом ректификации

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по изучаемой теме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Оформление отчетов по практическим работам;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме курсовой работы;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Дунюшкин, Иван Игнатьевич. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений: учебное пособие / И. И. Дунюшкин. – Москва: Нефть и газ, 2006. – 320 с. – ISBN 5-7246-0239-3.

2. Лутошкин, Георгий Сергеевич. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах: учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин, И. И. Дунюшкин. – 3-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2007. – 135 с. – Перепечатка с изд. 1985 г. – ISBN 978-5-903034-06-2.

3. Леонтьев, С. А. Расчет технологических установок системы сбора и подготовки скважинной продукции [Электронный ресурс] / Леонтьев С. А., Галикеев Р. М., Фоминых О. В. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 116 с.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28322

Дополнительная литература

1. Тетельмин, Владимир Владимирович. Нефтегазовое дело. Полный курс: Учебное пособие: ВО – Бакалавриат. – Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2014. – 800 с.

Схема доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=542471>

2. Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 236 с. — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-0944-9.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/64509>

3. Снарев, А. И.. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс] / Снарев А. И.. — 3-е изд.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2010. — 232 с.. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0025-1.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65097 (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Известия Томского политехнического университета, <http://izvestiya.tpu.ru/>
6. Нефтегазовые технологии, https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7919
7. Нефтегазовое дело, <http://www.ngdelo.ru/>
8. Газовая промышленность, <https://www.gazprom.ru/press/journal/journal-gas-industry/>
9. Информационно-справочная система «Кодекс» – <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
10. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Zoom Zoom;
3. Document Foundation LibreOffice
4. Google Chrome;
5. Honeywell UniSim Design Academic Network.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

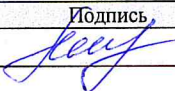
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 316.	Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех	Комплект учебной мебели на 51 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.;

	типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 314.	Проектор - 2 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 309.	Комплект учебной мебели на 27 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, аудитория 406.	Комплект учебной мебели на 92 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.

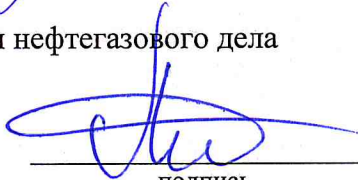
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОНД, к.х.н.,с.н.с.		Л.В. Шишмина

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела
(протокол от «26» июня 2020 г. № 25).

И. о. заведующего кафедрой -руководителя
отделения на правах кафедры ОНД,
д.г-м.н, профессор


подпись /И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25