

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

УТВЕРЖДАЮ

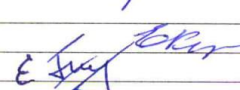
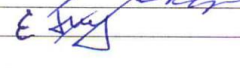
И.о. директора Инженерной
школы природных ресурсов

 Гусева Н.В.
«___» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		12
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		20
Самостоятельная работа, ч			88
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	ОХИ ИШПР
Заведующий кафедрой - руководитель ОХИ на правах кафедры			Короткова Е.И.
Руководитель ООП			Кузьменко Е.А.
Преподаватель			Попок Е.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4.В4	Владение опытом проектирования и создания моделей процессов промышленной подготовки нефти и газа на основе современной нормативно-технической документации с учетом экологических требований.
		ПК(У)-4.У4	Умение использования современных моделирующих систем и программных комплексов для анализа технологий и процесс промышленной подготовки нефти и газа.
		ПК(У)-4.34	Знания физико-химических закономерностей процессов промышленной подготовки нефти и газа, особенностей эксплуатации оборудования в сложных климатических условиях.
ПК(У)-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК(У)-9.В4	Владение опытом анализа нормативно-технической документации на оборудования подготовки и транспортировки нефти и газа, составления нормативно-технической документации, подбора оборудования для конкретных технологических условий
		ПК(У)-9.У4	Умение подбирать оборудование для конкретных технологических условий, составлять заявки на приобретение сложного технологического оборудования.
		ПК(У)-9.34	Знания требований к технологическим заданиям на проектирование и приобретение оборудования для подготовки и транспортировки нефти и газа.
ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.В4	Владение опытом физико-химических методов анализа образцов сырой и подготовленной нефти и газа, оценки погрешностей проводимых анализов
		ПК(У)-10.У4	Умение эксплуатации лабораторного оборудования для анализа характеристик нефти и газа, обслуживания основного лабораторного оборудования.
		ПК(У)-10.34	Знания методов физико-химических анализов нефти и газа, источников погрешностей лабораторных анализов, методов уменьшения возникающих погрешностей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части модуля специализации 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать и уметь проектировать основные технологии процесса промышленной подготовки нефти	ПК-4
РД2	Овладеть методами компьютерного моделирования технологий и оборудования процессов промышленной подготовки нефти	ПК-4
РД3	Освоить методики анализа технической документации и построения технических заявок на проектирование оборудования промышленной подготовки нефти и газа	ПК-9
РД4	Освоить основные методы планирования ремонта оборудования процесса промышленной подготовки нефти и газа	ПК-9
РД5	Освоить методы анализа сырья и продуктов установок промышленной подготовки нефти и газа	ПК-10
РД6	Освоить основные методы контроля качества характеристик товарных нефтей	ПК-10

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 (модуль) 1. <i>Свойства нефтяного флюида</i>	РД5 РД6	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. <i>Сбор и подготовка нефти на промысле. Сепарация.</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. <i>Обезвоживание и обессоливание нефти</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. (модуль) <i>Технологические основы промысловой подготовки нефти</i>	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. (модуль) <i>Нефтепромысловая химия</i>	РД5	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. (модуль) <i>Оборудование нефтяного промысла</i>	РД3 РД4	Лекции	1
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. (модуль) <i>Системы поддержания пластового давления и подготовка воды на месторождении</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел 8. (модуль) <i>Промысловая подготовка газа</i>	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Свойства нефтяного флюида

Краткое содержание раздела: Основные термины и определения. Общие вопросы теории происхождения нефти. Основные группы веществ, входящие в состав нефти. Свойства нефтяного флюида. Требования, предъявляемые к товарной нефти, поставляемой по магистральным трубопроводам на нефтеперерабатывающие предприятия Российской Федерации и на экспорт. Обоснование требований к товарной нефти. Способы добычи нефти.

Темы лекций:

1. Нефтяная отрасль РФ. Необходимость промышленной подготовки нефти

Раздел 2. Сбор и подготовка нефти на промысле. Сепарация.

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Структура системы сбора и подготовки нефти, газа и воды на нефтяном промысле. Основные процессы промышленной подготовки нефти. Процесс сепарации газовой фазы, оборудование процесса сепарации. Виды и классификация сепарационного оборудования. Двухфазные и трехфазные сепараторы. Эффективность сепарационного оборудования. Ступени сепарации. Основные секции в сепарационных аппаратах.

Расчет процесса сепарации с учетом коэффициента эффективности. Методы расчета пропускной способности сепаратора. Газовый фактор.

Темы лекций:

1. Системы сбора продукции скважин на месторождении. Сепарация

Темы практических занятий:

1. Расчет процесса сепарации в горизонтальном двухфазном сепараторе

Раздел 3. Обезвоживание и обессоливание нефти

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Способы обезвоживания и обессоливания нефти. Требования к товарной нефти по содержанию воды и неорганических солей. Процессы отстаивания в промышленной подготовке нефти. Водонефтяные эмульсии. Виды водонефтяных эмульсий и способы их разрушений. Свойства и устойчивость водонефтяных эмульсий. Подбор эффективных деэмульгаторов. Исследование сравнительной эффективности деэмульгаторов.

Обезвоживание нефти в электрическом поле. Эффективность процесса. Расчет процесса обезвоживания и обессоливания нефти в поле действия электрических сил.

Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти. Конструкция объемного оборудования. Конструкция отстойной аппаратуры.

Темы лекций:

1. Обезвоживание и обессоливание нефти. Водонефтяные эмульсии

Темы практических занятий:

1. Расчет процесса отстаивания в горизонтальном отстойном аппарате

Раздел 4. Технологические основы промышленной подготовки нефти

Краткое содержание раздела: Унифицированные схемы промышленной подготовки нефти. Технология промышленной подготовки нефти месторождений Западной Сибири. Применение комплексных технологий, совмещенного и блочного оборудования при промышленной подготовке нефти. Конструкция и особенности эксплуатации блочного

оборудования. Основные этапы построения технологической схемы системы сбора и подготовки нефти на промысле. Стабилизация нефти.

Темы лекций:

1. Установки промысловой подготовки нефти

Темы практических занятий:

1. Построение установки промысловой подготовки нефти в зависимости от свойств добываемого флюида

Раздел 5. Нефтепромысловая химия

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Химические вещества, применяемые в процессе промысловой подготовки нефти и воды.

Ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО). Виды действующих химических веществ. Механизмы действия. Способы определения эффективности действия ингибиторов АСПО.

Ингибиторы солеотложений. Виды действующих химических веществ. Механизмы действия. Способы определения эффективности действия ингибиторов солеотложений.

Противотурбулентные, антикоррозийные присадки. Поглотители кислорода. Основные действующие вещества и их свойства. Ограничения в применении. Способы и оборудование дозирования химических веществ на промысле.

Темы лекций:

1. Нефтепромысловая химия

Раздел 6. Оборудование нефтяного промысла
--

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Динамическое оборудование нефтяного промысла. Конструкция динамического оборудования. Классификация насосного и компрессорного оборудования. Особенности эксплуатации динамического оборудования.

Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Конструкция и особенности эксплуатации резервуарного нефтепромыслового оборудования. Требования нормативно-технической документации к резервуарному оборудованию.

Запорная арматура. Конструкция запорной арматуры. Классификация запорной арматуры.

Темы лекций:

1. Специфическое оборудование установок промысловой подготовки нефти

Темы практических занятий:

1. Построение подробной схемы сбора и подготовки скважинной продукции
2. Составление технических требований на компрессорную установку

Раздел 7. Системы поддержания пластового давления и подготовка воды на месторождении

Краткое содержание раздела: Основные термины, понятия и определения. Системы заводнения нефтяных пластов с целью интенсификации добычи пластового флюида. Способы интенсификации добычи пластового флюида.

Технология и оборудования подготовки воды на нефтяном месторождении. Требования предъявляемые к воде используемой для заводнения пластов. Нормативно-техническая документация. Системы подготовки воды закрытого и открытого типов – их основные достоинства и недостатки.

Темы лекций:

1. Система поддержания пластового давления на месторождении.

Раздел 8. Промысловая подготовка газа

Краткое содержание раздела: Основные термины и определения. Требования, предъявляемые к подготовленному газу, поставляемому по магистральным трубопроводам на газоперерабатывающие предприятия Российской Федерации и на экспорт. Обоснование требований к подготовленному газу. Техника и технология промысловой подготовки газа и газового конденсата. Абсорбционные и адсорбционные процессы осушки газа. Удаление кислых компонентов.

Темы лекций:

1. Технология промысловой подготовки газа

Темы практических занятий:

1. Построение комплексной системы сбора и подготовки скважинной продукции (нефти и газа) на месторождении

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература:**

1. Разработка и эксплуатация нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений : учебник / Ш. К. Гиматулин [и др.]. — Изд. стер.. — Москва: Альянс, 2016. — 302 с.. — Библиогр.: с. 299. — Обозначения основных величин: с. 297-298.. — ISBN 978-5-91872-136-0.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C343156>
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, 2014. — 134 с.. — Библиогр.: с. 125.. — ISBN 978-5-903034-06-2.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C286847>
3. Регулярные процессы и оборудование в технологиях сбора, подготовки и переработки нефтяных и природных газов : учебное пособие / Е. П. Запорожец [и др.]. — Краснодар: Юг, 2012. — 620 с.: ил.. — Библиография в конце разделов.. — ISBN 978-5-91718-198-1.

Дополнительная литература:

1. Андреева Н.Н., Бугрий О.Е., Дубовицкая Е.А., Кононов В.В., Савинов А.Е., Сивоконь И.С., Чижилов С.В. Нормативное обеспечение проектирования обустройства месторождений углеводородов. М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2015. — 303 с.
2. Буглов Н., Карпилов А., Качин В. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Иркутск, ИрГТУ, 2014. — 222 с

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
6. Портал «Нефтегаз» - <https://neftegaz.ru/>

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

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; UniSim Design Academic Network; PascalABC.NET; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause

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 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43а, учебный корпус №2, аудитория 131	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43а, учебный корпус №2, аудитория 133	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 39, учебный корпус №2, аудитория 129	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Термостат жидкостный низкотемпературный КРИО-ВТ-12 - 1 шт.; Термостат жидкостный ВТ4 - 1 шт.; Штатив лабораторный ПЭ-2700 - 5 шт.; Аппарат ПЭ-ТВО полуавтоматический для определения температуры вспышки в открытом тигле - 1 шт.; Колбонагреватель ES-4100 500мл - 3 шт.; Лабораторная песчаная баня LOIP LH-403 - 1 шт.; Устройство для сушки посуды ПЭ-2000 - 1 шт.; Лабораторная установка для оценки эффективности ингибиторов парафиноотложений - 1 шт.; Муфельная печь ЭКПС-10 - 1 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - 1 шт.; Вискозиметр Premium H с ПО Data Boss, Fungilab - 1 шт.; Анализатор качества SHATOX SX-300 - 1 шт.; Аппарат ПОСТ-2Мк для определения содержания серы в темных нефтепродуктах - 1 шт.; Термостат жидкостный ВИС-Т-08-4 - 1 шт.; Печь муфельная - 1 шт.; Устройство перемешивающее - 1 шт.; Колбонагреватель ES-4120 250мл - 2 шт.; Рефрактометр Abbe NAR-3Т - 1 шт.; Аппарат для определения механических примесей в нефти МХП-ПХП - 1 шт.; Комплекс для измерения вязкости (термостат жидкостный ВИС-Т-09-4) - 1 шт.; Установка для криоскопического определения молекулярной массы КРИОН-1 - 1 шт.; Сталагмометр СТ-1 - 1 шт.; Шкаф ГП-80 СПУ стерилизатор воздушный - 1 шт.; Шкаф сушильный - 1 шт.; Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРНС-1Э - 1 шт.; Аппарат ПЭ-ТВ3 полуавтоматический для определения температуры вспышки в закрытом тигле - 1 шт.; Баня водяная ПЭ 4310 глубокая 30л - 1 шт.; Печь муфельная ЭКПС-10 - 1 шт.; Измеритель низкотемпературных показателей нефтепродуктов ИНПН SX-800 - 1 шт.; Термостат жидкостный VT-20-01 - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профилю Химическая технология переработки нефти и газа, специализации: «Технология подготовки и переработки нефти и газа» (приема 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е.В. Попок

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол от 19.06.2020 г. № 15).

Заведующий кафедрой - руководитель
ОХИ на правах кафедры,
д.х.н, профессор


_____ / Короткова Е.И./
подпись