

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

Гусева Н.В.

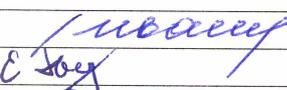
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология топлива и газа		
Специализация	Химическая технология топлива и газа		
Уровень образования	высшее образование - магистр <i>асура</i>		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
	Самостоятельная работа, ч		168
	ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение химической инженерии
---------------------------------	---------	---------------------------------	--------------------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Короткова Е.И.
		Ивашкина Е.Н.
		Попок Е.В.

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
ДПК(У)-1	Готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке параметров проведения технологического процесса, разработке технологических расходных коэффициентов сырья и материалов, энергоресурсов, к выбору основного и вспомогательного оборудования	ДПК(У)-1.36	Знает физико-химические основы процессов промышленной подготовки нефти и газа; расчет процессов сепарации, каплеобразования, отстаивания; методы анализа и выбора технологических режимов и аппаратов
		ДПК(У)-1.У6	Умеет решать задачи при исследовании и оптимизации промышленной подготовки нефти и газа; использовать современные программные продукты для анализа процессов подготовки
		ДПК(У)-1.В6	Владеет опытом решения технологических задач, практических расчетов при исследовании процессов подготовки нефти и газа, работы на технологическом оборудовании и лабораторных установках
ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.36	Знает теоретические концепции химической технологии подготовки нефти и газа: специфические технологические приемы подготовки нефти и газа; принципы управления процессами подготовки нефти и газа
		ПК(У)-2.У6	Умеет использовать полученные знания для выбора технологической схемы для подготовки жидкого и газообразного углеводородного сырья к транспорту и переработке
		ПК(У)-2.В6	Владеет опытом использования элементов экономического анализа в практической деятельности и для проведения технико-экономического анализа процессов подготовки нефти и газа

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код составляющий результатов освоения дисциплины
Код	Наименование	
РД1	Знать и уметь проектировать основные технологии процесса промышленной подготовки нефти	ДПК(У)-1.36
РД2	Овладеть методами компьютерного моделирования технологий и оборудования процессов промышленной подготовки нефти	ДПК(У)-1.У6
РД3	Освоить методики анализа технической документации и построения технических заявок на проектирование оборудования промышленной подготовки нефти и газа	ПК(У)-2.36
РД4	Освоить основные методы планирования ремонта оборудования процесса промышленной подготовки нефти и газа	ДПК(У)-1.В6
РД5	Освоить методы анализа сырья и продуктов установок промышленной подготовки нефти и газа	ПК(У)-2.У6
РД6	Освоить основные методы контроля качества характеристик товарных нефтей	ПК(У)-2.В6

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	10
		Самостоятельная работа	21
Раздел (модуль) 2. <i>Сбор и подготовка нефти на промысле. Сепарация.</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	21
Раздел (модуль) 3. <i>Обезвоживание и обессоливание нефти</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	21
Раздел 4. (модуль) <i>Технологические основы промысловой подготовки нефти</i>	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	21
Раздел 5. (модуль) <i>Нефтепромысловая химия</i>	РД5	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	21
Раздел 6. (модуль) <i>Оборудование нефтяного промысла</i>	РД3 РД4	Лекции	1
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	21
Раздел 7. (модуль) <i>Системы поддержания пластового давления и подготовка воды на месторождении</i>	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	21
Раздел 8. (модуль) <i>Промысловая подготовка газа</i>	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	21

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

Названия лабораторных работ

1. Определение содержания воды в нефти
2. Определение содержания механических примесей в нефти
3. Определение давления насыщенных паров 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
2. Составление технических требований на проектирование сепаратора

Названия лабораторных работ

1. Процесс сепарации газа от нефти

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
2. Составление технических требований на проектирование горизонтального отстойника

Названия лабораторных работ

1. Процесс обезвоживания и обессоливания нефти

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 промышленной подготовки нефти

Темы практических занятий:

1. Построение установки промышленной 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 промышленной 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

Названия лабораторных работ:

1. Определение эффективности деэмульгатора для образца нефти

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 промышленной подготовки нефти

Темы практических занятий:

1. Построение подробной схемы сбора и подготовки скважинной продукции
2. Составление технических требований на компрессорную установку
3. Расчет большого и малого дыханий РВС

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 промышленной подготовки газа и газового конденсата. Абсорбционные и адсорбционные процессы осушки газа. Удаление кислых компонентов.

Темы лекций:

1. Технология промышленной подготовки газа

Темы практических занятий:

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

Названия лабораторных работ:

1. Определение компонентного состава газа методом газовой хроматографии

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. Гиматудинов [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. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C244921>

Дополнительная литература:

1. Савельева, Н. Н. Нефтегазопромысловое оборудование : учебно-методическое пособие / Н. Н. Савельева, И. Ю. Соколова, О. В. Беляев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138260> (дата обращения: 20.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/138260/#1>
2. Коршак А.А., Нефтегазопромысловое дело : введение в специальность : учеб. пособие для вузов / Коршак А.А. - Ростов н/Д : Феникс, 2015. - 348 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-24309-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222243091.html> (дата обращения: 20.11.2020)

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**):

1. Unisim Design R460

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

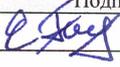
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 131	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 129	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; 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-ТВЗ 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.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, учебный корпус № 2, аудитория 133	Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 13 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Honeywell UniSim Design Academic Network; Lazarus; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; PascalABC.NET; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология топлива и газа» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ ИШПР		Е.В. Попок

Программа одобрена на заседании отделения химической инженерии (протокол от «19» июня 2020 г. № 15).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры, д.х.н., профессор


подпись /Короткова Е.И./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОХИ (протокол)