

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.07.2024 17:25:15
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

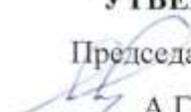
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга

Кафедра: «Переработка нефти и газа»

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

 А.Г. Мозырев

«29» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **Процессы и аппараты химической технологии**

направление 18.03.01 Химическая технология

профиль Химическая технология переработки нефти и газа

квалификация бакалавр

программа: академический бакалавриат

форма обучения: очная / заочная

курс 3,4 /3

семестр: 5,6,7 / 5,6

Аудиторные занятия 219/56 часов, в т.ч.:

лекции 84/18 час.

практические занятия 67/18 час.

лабораторные работы 68/20 час.

Самостоятельная работа 285/448 час., в т.ч.:

курсовой проект 7/6 семестр;

расчётно-графическая работа – *не предусмотрена.*

контрольная работа - /5 семестр

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 5,6,7/5,6 семестр

Общая трудоёмкость 504 часа, 14 зач.ед.

Тюмень 2018

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённого приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры переработки нефти и газа.

Протокол № 1 от 29 августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ А. Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

О.П.Дерюгина, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: получение студентами знаний, умений и навыков в области процессов и аппаратов химической технологии. Данный курс формирует будущего специалиста химика-технолога и обеспечивает глубокое понимание сущности основных физических и химических процессов химической технологии, знакомство с наиболее распространенными конструкциями аппаратов химической и нефтехимической технологии и методами их расчета.

Задачи:

-В результате изучения курса «Процессы и аппараты химической технологии» задачами обучающихся являются:

- усвоение теоретических основ основных процессов и аппаратов химической технологии;
- усвоение принципов работы и конструкций основных аппаратов технологических установок отрасли;
- овладение методами расчета основных процессов химической технологии и расчета аппаратов для осуществления процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части базового блока дисциплин Б1.

Знания по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Системы управления химико-технологическими процессами», «Основы проектирования и оборудование нефтеперерабатывающих заводов», «Техническое обслуживание и ремонт оборудования», «Переработка природного и попутного газа», «Химия и технология органических веществ», «Технология глубокой переработки нефти», для подготовки к прохождению учебной и производственной практик; для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» у выпускника программы «академический бакалавр» должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или её части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	систему технического обслуживания и ремонта оборудования	четко организовать техническое обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательностью	приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта

ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	систему технического обслуживания и ремонта оборудования	четко организовать техническое обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательностью	приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта
ПК-21	готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; основные хим.производства	выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей, определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования	методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических схем

4. Содержание дисциплины

4.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Раздел 1. Гидромеханические процессы	<p>Тема 1.1 Общие вопросы прикладной гидромеханики</p> <p>Предмет и задачи курса. Классификация процессов и аппаратов химической технологии. Общая характеристика основных процессов и аппаратов химической технологии. Основы расчета материальных и тепловых балансов. Основы расчета аппаратов химической технологии. Единицы измерения физических величин в системе СИ. Основные определения гидравлики. Физические свойства жидкостей (плотность, удельный вес, удельный объем, вязкость, поверхностное натяжение. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Способы выражения концентраций компонентов. Гидростатика. Гидростатическое давление. Физический смысл. Размерность в различных системах измерения. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и его практическое приложение. Сила давления жидкости на дно и стенки сосуда. Приборы для измерения давления и уровня жидкости в резервуарах. Гидродинамические процессы. Внутренняя и внешняя задача гидродинамики. Скорость и расход жидкости. Установившийся и неустановившийся потоки. Режимы движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнение Навье – Стокса). Уравнение Бернулли для идеальной (невязкой) жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Основы моделирования и теории подобия. Расчет трубопроводных сетей. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Потери напора на трение. Потери напора на преодоление местных сопротивлений. Расчет простых трубопроводов постоянного сечения. Рекомендуемые скорости движения жидкостей по трубопроводам. Истечение жидкостей через отверстия, насадки и водосливы. Устройства и приборы для измерения расхода и скорости жидкости.</p> <p>Тема 1.2 Перемещение жидкостей и газов</p> <p>Транспортирование жидкостей. Классификация и основные параметры работы насосов. Объемные насосы. Устройство и принцип действия центробежного насоса. Основное уравнение центробежных машин Эйлера. Кавитация насоса. Характеристики центробежного насоса. Законы пропорциональности. Совместная работа насосов. Другие типы насосов (мембранные, вихревые, шестерённые, погружные, струйные и др.). Сравнение насосов различных типов. Основные достоинства и недостатки насосов. Сжатие и перемещение газов. Классификация компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса. Мощность компрессоров. Поршневые компрессоры. Индикаторная диаграмма компрессора. Производительность компрессора. Ротационные компрессоры. Пластинчатый компрессор. Характеристика центробежного вентилятора. Турбогазоводушки и турбокомпрессоры. Вакуум-насосы. Сравнительная характеристика компрессорных машин. Газовые хранилища. Насосы в нефтяной промышленности.</p>

	<p>Гидромеханические процессы</p>	<p>Тема 1.3 Разделение жидких и газовых неоднородных систем Движение жидкостей через неподвижные слои зернистых материалов и насадок. Движение твердых тел в жидкости. Разделение жидких и газовых неоднородных систем. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Отстаивание. Устройство отстойников. Фильтрование суспензий. Уравнения фильтрования. Константы фильтрования. Фильтровальные перегородки. Устройство и принцип работы нутч-фильтра, фильтр-пресса, барабанного, ленточного вакуум-фильтров. Осаждение под действием центробежных сил. Центробежная сила. Фактор разделения. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Электрическое осаждение. Устройство электродегидраторов. Способы очистки газов. Устройство и принцип действия пылесадительных камер. Очистка газов в циклонах. Устройство и принцип работы циклонов. Батарейные циклоны. Очистка газов фильтрованием. Устройство и принцип действия рукавного фильтра. Мокрая очистка газов. Полые и насадочные скрубберы. Очистка газов в электрическом поле. Выбор аппаратов для разделения неоднородных систем.</p>
<p>2</p>	<p>Раздел 2. Тепловые процессы</p>	<p>Тема 2.1 Основы теплопередачи Основы теплопередачи и характеристика основных тепловых процессов. Способы передачи тепла. Основные характеристики интенсивности передачи тепла (коэффициент теплопроводности, теплопередачи и теплоотдачи). Определение коэффициентов теплопередачи с помощью критериев подобия. Основные схемы взаимного движения теплоносителей. Определение коэффициентов теплопередачи с помощью критериев подобия. Определение среднего температурного напора. Нагревающие агенты и способы нагревания. Охлаждающие агенты и способы охлаждения. Тепловые балансы. Передача тепла теплопроводностью через плоскую стенку. Передача тепла теплопроводностью через многослойную плоскую стенку. Передача тепла через цилиндрическую стенку теплопроводностью. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки.</p> <p>Тема 2.2 Теплообменные аппараты и трубчатые печи Теплообменные аппараты, их классификация, общий принцип действия. Принципиальное устройство теплообменников различных типов (кожухотрубчатых, пластинчатых, спиральных, аппаратов воздушного охлаждения и др.) Расчет теплообменных аппаратов. Выбор типа теплообменного аппарата. Трубчатые печи, их значение, устройство и принцип действия. Основные показатели работы трубчатых печей.</p> <p>Тема 2.3 Выпаривание растворов Выпаривание растворов. Способы выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов.</p>
	<p>Раздел 3. Массообменные процессы</p>	<p>Тема 3.1 Основы массообменных процессов Основы массообмена. Характеристика основных массообменных процессов. Способы выражения состава фаз. Равновесие между фазами. Основное уравнение массопередачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи. Материальный баланс массообменного процесса. Число единиц переноса. Число теоретических ступеней контакта. Основные законы фазового равновесия. Равновесие двухкомпонентных систем. Изобарные температурные кривые.</p>

	<p>Массообменные процессы</p>	<p>Сущность процесса перегонки и ректификации.</p> <p>Тема 3.2 Ректификация</p> <p>Ректификация. Принципиальное устройство ректификационной колонны. Материальный баланс ректификационной колонны. Уравнение рабочей линии. Уравнение рабочей линии для верхней части колонны. Уравнение рабочей линии для нижней части колонны. Понятие флегмового и парового числа. Тепловой баланс колонны. Определение числа теоретических тарелок графическим методом. Определение оптимального флегмового числа. Способы создания орошения в колонне. Способы подвода тепла вниз колонны. Влияние давления на процесс ректификации. Ректификация многокомпонентных смесей (на примере установки ЦГФУ ООО «СИБУР Тобольск»). Азеотропная и экстрактивная ректификация.</p> <p>Тема 3.3 Абсорбция и десорбция</p> <p>Абсорбция и десорбция. Физическая сущность процесса абсорбции. Основное уравнение массопередачи при абсорбции. Материальный баланс абсорбера. Тепловой баланс абсорбера. Графический расчет числа теоретических тарелок в абсорбере. Графический расчет числа теоретических тарелок в десорбере. Тепловой баланс десорбера. Принципиальные схемы абсорбционных установок. Основные факторы, влияющие на процессы абсорбции и десорбции. Конструкции абсорберов.</p> <p>Тема 3.4 Основные типы и расчет колонного оборудования</p> <p>Классификация аппаратов колонного типа. Классификация тарелок ректификационных колонн; принцип действия; преимущества и недостатки тарелок различных разновидностей. Классификация насадок, виды насадок. Основы расчета ректификационных колонн.</p> <p>Тема 3.5 Адсорбция</p> <p>Сущность процесса адсорбции. Характеристики адсорбентов. Изотерма адсорбции. Десорбция. Адсорберы. Расчет основных размеров адсорбера (десорбера).</p> <p>Тема 3.6 Экстракция</p> <p>Сущность и назначение процесса экстракции; разновидности экстракторов и принцип их действия.</p> <p>Тема 3.7 Сушка</p> <p>Процессы сушки; методы сушки; сушильные аппараты (разновидности и устройство). Конструкция сушилок различных типов; основы их расчета.</p> <p>Тема 3.8 Кристаллизация</p> <p>Кристаллизация. Равновесие при кристаллизации. Материальный и тепловой балансы процесса. Кинетика кристаллизации. Разделение смесей кристаллизации. Устройство и принцип действия кристаллизаторов.</p> <p>Тема 3.9. Мембранные процессы разделения</p> <p>Мембранные процессы разделения. Общие понятия. Основные механизмы переноса вещества через мембраны. Мембранные процессы разделения и способы их организации. Основные конструкции мембранных ячеек.</p>
--	--------------------------------------	---

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми и последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых и последующих дисциплин	Номера разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых и последующих дисциплин		
		1	2	3
1.	Системы управления химико-технологическими процессами	+	+	+
2.	Переработка природного и попутного газа	+	+	+
3.	Техническое обслуживание и ремонт оборудования			
4.	Основы проектирования и оборудование нефтеперерабатывающих заводов	+	+	+
5.	Химия и технология органических веществ	+	+	+
6.	Технология глубокой переработки нефти.	+	+	+

4.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, час.	Практ. занятия, час	Лабор. занятия, час	СРС, час	Всего, час.
1	Общие вопросы прикладной гидромеханики	10/4,5	6/2,5	14/4	15/34	45/45
2	Перемещение жидкостей и газов	12/2	4/1	4/3	16/30	36/36
3	Разделение жидких и газовых неоднородных систем	10/1,5	6/1,5	16/3	15/39	47/47
4	Основы теплопередачи	7/3	7/3	10/4	13/27	37/37
5	Теплообменные аппараты и трубчатые печи	4/1,5	8/2	4/-	13/25,5	29/29
6	Выпаривание растворов	1/-	1/-	4/-	17/23	23/23
7	Основы массообменных процессов	4/1,5	8/2	-	13/21,5	25/25
8	Ректификация	8/2	4/3	8/6	9/18	29/29
9	Абсорбция и десорбция	5/1	2/0,5	-	13/18,5	20/20
10	Основные типы и расчет колонного оборудования	2/1	4/1,5	4/-	9/16,5	19/19
11	Адсорбция	3/-	2/	-	21/26	26/26
12	Экстракция	4/-	4/	-	21/29	29/29
13	Сушка	4/-	4/1	4/-	19/30	31/31
14	Кристаллизация	4/-	-	-	10/14	14/14
15.	Мембранные процессы разделения	6/-	-/-	-/-	23/29	29/29
16.	Вып-ние курсового проекта	-/-	7/-	-/-	53/60	60/60
Всего:		84/18	67/18	68/20	285/448	504/504

5. Перечень лекционных занятий

№ раз дела	№ темы	Наименование лекции	Трудоёмкость, час	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1.1	Предмет и задачи курса. Классификация процессов и аппаратов химической технологии. Общая характеристика основных процессов и аппаратов химической технологии. Основы расчета материальных и тепловых балансов. Основы расчета аппаратов химической технологии.	1/1	ПК-7, ПК-9, ПК-21	мультимедийная, профессионально-ориентированная
1	1.1	Единицы измерения физических величин в системе СИ. Основные определения гидравлики. Физические свойства жидкостей (плотность, удельный вес, удельный объем, вязкость, поверхностное натяжение. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Способы выражения концентраций компонентов.	1/1		демонстрационная
1	1.1	Гидростатика. Гидростатическое давление. Физический смысл. Размерность в различных системах измерения. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля и его практическое приложение. Сила давления жидкости на дно и стенки сосуда. Приборы для измерения давления и уровня жидкости в резервуарах.	1/0,5		лекция-диалог
1	1.1	Гидродинамические процессы. Внутренняя и внешняя задача гидродинамики. Скорость и расход жидкости. Установившийся и неустановившийся потоки.	1/0,5		мультимедийная
1	1.1	Режимы движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнение Навье – Стокса).	1/0,5		мультимедийная
1	1.1	Уравнение Бернулли для идеальной (невязкой) жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Основы моделирования и теории подобия.	2/0,5		мультимедийная
1	1.1	Расчет трубопроводных сетей. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Потери напора на трение. Потери напора на преодоление местных сопротивлений. Расчет простых трубопроводов постоянного сечения. Рекомендуемые скорости движения жидкостей по трубопроводам.	2/0,5		Лекция-визуализация
1	1.1	Истечение жидкостей через отверстия, насадки и водосливы. Устройства и приборы для измерения расхода и скорости жидкости.	1/-		мультимедийная
1	1.2	Транспортирование жидкостей. Классификация и основные параметры работы насосов. Объемные насосы.	2/0,5		лекция-диалог

1	1.2	Устройство и принцип действия центробежного насоса. Основное уравнение центробежных машин Эйлера. Кавитация насоса. Характеристики центробежного насоса. Законы пропорциональности. Совместная работа насосов.	2/0,5	ПК-7, ПК-9, ПК-21	мультимедийная
1	1.2	Другие типы насосов (мембранные, вихревые, шестерённые, погружные, струйные и др.). Сравнение насосов различных типов. Основные достоинства и недостатки насосов.	1/-		мультимедийная
1	1.2	Сжатие и перемещение газов. Классификация компрессоров. Термодинамика компрессорного процесса. Мощность компрессоров. Поршневые компрессоры. Индикаторная диаграмма компрессора.	2/0,5		мультимедийная
1	1.2	Производительность компрессора. Ротационные компрессоры. Пластинчатый компрессор. Характеристика центробежного вентилятора. Турбогазоводушки и турбокомпрессоры. Вакуум-насосы. Сравнительная характеристика компрессорных машин. Газовые хранилища. Насосы в нефтяной промышленности.	3/0,5		мультимедийная
1	1.3	Движение жидкостей через неподвижные слои зернистых материалов и насадок. Движение твердых тел в жидкости.	2/-		мультимедийная
1	1.3	Разделение жидких и газовых неоднородных систем. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Отстаивание. Устройство отстойников.	2/0,5		мультимедийная
1	1.3	Фильтрация суспензий. Уравнения фильтрации. Константы фильтрации. Фильтровальные перегородки. Устройство и принцип работы нутч-фильтра, фильтр-пресса, барабанного, ленточного вакуум-фильтров.	2/-		мультимедийная
1	1.3	Осаждение под действием центробежных сил. Центробежная сила. Фактор разделения. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Электрическое осаждение. Устройство электродегидраторов.	2/0,5		мультимедийная
1	1.3	Способы очистки газов. Устройство и принцип действия пылеосадительных камер. Очистка газов в циклонах. Устройство и принцип работы циклонов. Батарейные циклоны.	2/0,5		мультимедийная
1	1.3	Очистка газов фильтрованием. Устройство и принцип действия рукавного фильтра. Мокрая очистка газов. Полые и насадочные скрубберы. Очистка газов в электрическом поле. Выбор аппаратов для разделения неоднородных систем.	2/-		мультимедийная
2	2.1	Основы теплопередачи и характеристика основных тепловых процессов. Способы передачи тепла. Основные характеристики	4/2		мультимедийная

		интенсивности передачи тепла (коэффициент теплопроводности, теплопередачи и теплоотдачи). Определение коэффициентов теплопередачи с помощью критериев подобия. Основные схемы взаимного движения теплоносителей. Определение коэффициентов теплопередачи с помощью критериев подобия.		ПК-7, ПК-9, ПК-21	
2	2.1	Определение среднего температурного напора. Нагревающие агенты и способы нагревания. Охлаждающие агенты и способы охлаждения. Тепловые балансы. Передача тепла теплопроводностью через плоскую стенку. Передача тепла теплопроводностью через многослойную плоскую стенку. Передача тепла через цилиндрическую стенку теплопроводностью. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки.	3/1		поисковый метод
2	2.2	Теплообменные аппараты, их классификация, общий принцип действия. Принципиальное устройство теплообменников различных типов (кожухотрубчатых, пластинчатых, спиральных, аппаратов воздушного охлаждения и др.) Расчет теплообменных аппаратов. Выбор типа теплообменного аппарата	2/1		демонстрационная
2	2.2	Трубчатые печи, их значение, устройство и принцип действия. Основные показатели работы трубчатых печей.	2/0,5		мультимедийная
	2.3	Выпаривание растворов. Способы выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов.	1/-		
3	3.1	Основы массообмена. Характеристика основных массообменных процессов. Способы выражения состава фаз. Равновесие между фазами. Основное уравнение массопередачи. Средняя движущая сила процесса массопередачи.	2/1		мультимедийная
3	3.1	Материальный баланс массообменного процесса. Число единиц переноса. Число теоретических ступеней контакта. Основные законы фазового равновесия. Равновесие двухкомпонентных систем. Изобарные температурные кривые. Сущность процесса перегонки и ректификации.	2/0,5		мультимедийная
3	3.2	Ректификация. Принципиальное устройство ректификационной колонны. Материальный баланс ректификационной колонны. Уравнение рабочей линии. Уравнение рабочей линии для верхней части колонны. Уравнение рабочей линии для нижней части колонны.	4/1,0		мультимедийная
3	3.2	Понятие флегмового и парового числа. Тепловой баланс колонны. Определение числа теоретических тарелок графическим	2/1		мультимедийная

		методом. Определение оптимального флегмового числа. Способы создания орошения в колонне. Способы подвода тепла вниз колонны.		ПК-7, ПК-9, ПК-21	
3	3.2	Влияние давления на процесс ректификации. Ректификация многокомпонентных смесей (на примере установки ЦГФУ ООО «СИБУР Тобольск»). Азеотропная и экстрактивная ректификация.	2/-		Лекция обратной связи
3	3.3	Абсорбция и десорбция. Физическая сущность процесса абсорбции. Основное уравнение массопередачи при абсорбции. Материальный баланс абсорбера. Тепловой баланс абсорбера. Графический расчет числа теоретических тарелок в абсорбере.	3/1		мультимедийная
3	3.3	Графический расчет числа теоретических тарелок в десорбере. Тепловой баланс десорбера. Принципиальные схемы абсорбционных установок. Основные факторы, влияющие на процессы абсорбции и десорбции. Конструкции абсорберов.	2/-		мультимедийная
3	3.4	Классификация аппаратов колонного типа. Классификация тарелок ректификационных колонн; принцип действия; преимущества и недостатки тарелок различных разновидностей. Классификация насадок, виды насадок. Основы расчета ректификационных колонн.	2/1		мультимедийная
3	3.5	Сущность процесса адсорбции. Характеристики адсорбентов. Изотерма адсорбции. Десорбция. Адсорберы.	3/-		мультимедийная
3	3.6	Сущность и назначение процесса экстракции; разновидности экстракторов и принцип их действия.	4/-		мультимедийная
3	3.7	Процессы сушки; методы сушки; сушильные аппараты (разновидности и устройство). Конструкция сушилок различных типов; основы их расчета.	4/-		мультимедийная
3	3.8	Кристаллизация. Равновесие при кристаллизации. Материальный и тепловой балансы процесса. Кинетика кристаллизации. Разделение смесей кристаллизацией. Устройство и принцип действия кристаллизаторов.	4/-		мультимедийная
3	3.9	Мембранные процессы разделения. Общие понятия. Основные механизмы переноса вещества через мембраны. Мембранные процессы разделения и способы их организации. Основные конструкции мембранных ячеек.	6/-		мультимедийная
Итого			84/18		

6. Перечень практических занятий

№ темы	Тема занятия	Трудоёмкость, час	Формируемые компетенции	Метод преподавания
1	Основные системы единиц измерения физических величин. Основные физические свойства жидкостей.	2/1	ПК-7, ПК-9, ПК-21	практикум, семинар- дискуссия, исследователь- ский проект работа в ко- манде Семинар- дискуссия практикум, исследователь- ский проект практикум
1	Основное уравнение гидростатики, измерение избыточного давления, определение силы давления на дно и стенки сосуда. Расчет гидравлических машин.	2/1		
1	Основные понятия и определения гидродинамики. Режимы движения. Уравнение Бернулли. Гидравлическое сопротивление. Расчет трубопроводных сетей.	2/0,5		
2	Центробежные насосы. Расчет основных параметров насосов. Совместная работа насоса и трубопроводной сети. Определение основных параметров поршневых насосов.	4/1		
3	Режимы движения твёрдых частиц. Способы определения скорости осаждения сферических частиц. Расчет отстойников и пылеосадительных камер.	2/0,5		
3	Расчет циклонов. Дифференциальное уравнение фильтрования.	2/0,5		
3	Расчет гидравлического сопротивления неподвижного слоя. Расчет гидравлического сопротивления псевдооживленного слоя.	2/0,5		
4	Теплофизические свойства жидкостей и их определение.	2/1		
4	Основное уравнение теплопередачи. Определение поверхности теплообмена.	5/2		
5	Расчет теплообменных аппаратов; выбор стандартизированных теплообменников.	8/2		
6	Выпаривание растворов	1/-		
7	Расчет состава равновесных фаз для бинарных систем жидкость-пар.	8/2		
7.	Графические методы расчета ректификационных колонн для разделения бинарных систем.	2/2		
8	Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны.	2/1		
8	Расчет габаритных размеров ректи-	4/1,5		

	фикационных колонн; подбор тарелок.			
9	Основы расчета абсорберов и десорберов.	2/0,5		
10	Основы расчета процесса адсорбции	2/0		
10	Основы расчета процесса экстракции. Построение треугольных диаграмм .	4/-		
11.	Сушка	4/1		
12	Выполнение курсового проекта	7/1		
Итого		67/18		

7. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Тема занятия	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции	Метод преподавания
1	Лабораторная работа №1 Определение режимов течения жидкости; Исследование преобразования форм струи жидкости; Определение расхода жидкости с помощью сужающих устройств.	4/2	ПК-7, ПК-9, ПК-21	Экспериментальный
1.	Лабораторная работа №2 Исследование гидравлических сопротивлений трения; Исследование местных гидравлических сопротивлений/ Виртуальная лабораторная работа "Определение коэффициентов гидравлического сопротивления трубопроводов"	4/2		
1	Лабораторная работа №3 Изучение гидродинамики аппарата с колпачковыми тарелками.	4/-		
2.	Лабораторная работа №4 Определение напорно-расходной характеристики насоса; Исследование работы двух параллельно соединенных насосов.	4/3		
3	Лабораторная работа №5 Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя// Виртуальная лабораторная работа "Изучение гидродинамики псевдосжиженного слоя сыпучего материала"	4/-		
3	Лабораторная работа №6 Определение констант процесса фильтрования.	4/-		
3	Лабораторная работа №7 Исследование процесса фильтрования.	4/-		
3	Лабораторная работа №8 Изучение	6/3		

	работы циклона.			
4	Лабораторная работа №9 Изучение процесса теплопередачи в теплообменнике «Труба в трубе»/ »/ Виртуальная лабораторная работа "Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа "труба в трубе»	6/4		Экспериментальный
4	Лабораторная работа №10 Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдооживленному слою// Виртуальная лабораторная работа "Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдооживленному слою"	4/-		
5	Лабораторная работа №11 Изучение процесса передачи тепла в пластинчатом теплообменнике	4/-		
6	Лабораторная работа №12 Изучение процесса выпаривания в однокорпусной выпарной установке.	6/-		
8	Лабораторная работа №13 Изучение процесса ректификации бинарной смеси	8/6		
10	Лабораторная работа №14 Изучение гидродинамики аппарата с колпачковыми тарелками.	8/6		
13	Лабораторная работа №15 Изучение процесса сушки.	4/-		
	Итого	68/20		

8. Перечень тем самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии», направлена на углубление и закрепление знаний студентов, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к тесту;
- подготовка к зачету и экзамену;
- выполнение курсового проекта.

№ п/п	Наименование работы	Трудоёмкость час	Вид контроля	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы прикладной гидромеханики: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам	15/34	Тест, коллоквиум, контроль-	

	работам, подготовка к контрольной работе; выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий. Самостоятельная проработка темы: дифференциальные уравнения движения Эйлера, вывод уравнения Бернулли.		ная работа	ПК-7, ПК-9, ПК-21
2	Перемещение жидкостей и газов: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, подготовка к контрольной работе, выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий. Самостоятельная проработка темы: Основное уравнение центробежных машин Эйлера. Специальные типы поршневых и центробежных насосов. Ротационные компрессоры и газодувки. Осевые вентиляторы и компрессоры.	16/30	Тест, коллоквиум, контрольная работа	
3	Разделение жидких и газовых неоднородных систем: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, подготовка к контрольной и самостоятельной работам. Самостоятельная проработка темы: Определение постоянных в уравнениях фильтрования, устройство и принцип работы фильтров (Эскизы). Отстойные и фильтрующие центрифуги. Гидроциклоны. Схема скруббера Вентури.	15/39	Коллоквиум, контрольная самостоятельная работа	
4	Основы теплопередачи: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, подготовка к контрольной и самостоятельной работам. Самостоятельная проработка темы: Температурное поле и температурный градиент, тепловое излучение, закон Стефана-Больцмана, Кирхгофа.	13/27	тест	ПК-7, ПК-9 ПК-21
5	Теплообменные аппараты и трубчатые печи: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, подготовка к контрольной и самостоятельной работам. Самостоятельная проработка темы: Теплообменники других типов, сравнительная характеристика теплообменных аппаратов. Тепловой баланс трубчатой печи. Расчет процесса горения. Основные типы печей. Расчет радиантной поверхности. Расчет конвекционной поверхности.	13/25,5	письменная работа	
6	Выпаривание растворов: работа с лекционным материалом, подготовка к практи-	17/23	самостоятельная ра-	

	ческим занятиям, подготовка к коллоквиуму и лабораторной работе. Самостоятельная проработка темы: однокорпусная выпарная установка. Многокорпусная выпарная установка.		бота	
7	Основы массообменных процессов: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму и лабораторной работе, подготовка к самостоятельной работе. Самостоятельная проработка темы: дифференциальные уравнения молекулярной и конвективной диффузии. Определение коэффициента массопередачи через коэффициенты массоотдачи.	13/21,5	тест	
8	Ректификация: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, подготовка к контрольной работе, выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий. Самостоятельная проработка темы: минимальные потоки орошения и паров, построение рабочих линий на энтальпийной диаграмме, аналитические методы расчета числа теоретических тарелок, особенности расчета ректификации многокомпонентных смесей.	9/18	Тест, коллоквиум, контрольная работа	
9	Абсорбция и десорбция: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тесту. Самостоятельная проработка темы: расчет процесса абсорбции многокомпонентной смеси. Расчет процесса десорбции многокомпонентных смесей, осушка природных газов.	13/18,5	тест	
10	Основные типы и расчет колонного оборудования: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к коллоквиуму и лабораторной работе, подготовка к контрольной работе. Самостоятельная проработка темы: Гидравлический расчет тарелок с переливными устройствами, гидравлический расчет тарелок провального типа, эффективность тарелок различных типов.	9/16,5	тест	
11	Адсорбция: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, тестированию, подготовка к контрольной работе. Самостоятельная проработка темы: Расчет основных размеров адсорбера (десорбера).	21/26	письменная работа	
12	Экстракция: работа с лекционным материалом, тестированию. Самостоятельная проработка темы: треугольные диаграммы,	21/29	самостоятельная работа	

ПК-7,
ПК-9,
ПК-21

	основные свойства треугольной диаграммы, расчет однократной экстракции, расчет многократной экстракции, расчет противоточной экстракции.			ПК-7, ПК-9, ПК-21
13	Сушка: работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, тестированию, подготовка к контрольной работе. Самостоятельная проработка темы: физические свойства влажного воздуха, материальный и тепловой балансы процесса сушки, диаграмма Рамзина, кинетика газовой сушки.	19/30	контрольная работа	
14	Кристаллизация: работа с лекционным материалом, тестированию, подготовка к контрольной работе. Самостоятельная проработка темы: Устройство и принцип действия кристаллизаторов, расчеты кристаллизаторов.	10/14	самостоятельная работа	
15	Мембранные процессы разделения. Физико-химические основы процессов массопереноса через полупроницаемые перегородки. Практическое применение мембранных процессов разделения в современной химической технологии. Основы технологического расчёта мембранных процессов разделения смесей: материальный баланс, расчёт поверхности мембраны, расчёт концентрационной поляризации. Экономические показатели мембранных процессов.	23/29	самостоятельная работа	
16.	Выполнение курсового проекта.	53/60	защита проекта	
Итого		285/448		

9. Примерная тематика курсовых проектов

Выполнение курсового проекта является итоговой формой оценки результатов обучения и изучения студентами курса «Процессов и аппаратов химической технологии». Студенты самостоятельно под руководством преподавателя выполняют проектные задания по расчёту типовых аппаратов. Результаты расчётов оформляются в виде расчётно-пояснительной записки и графической части проекта, выполненных в полном соответствии с требованиями правил ЕСКД: РПЗ оформляются с использованием ПК; графическая часть представляется чертежом общего вида аппарата (лист ф.А1).

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и способствуют формированию профессиональных компетенций обучающихся.

К защите допускается студент, выполнивший задание в установленном объеме и оформивший его в соответствии свыше приведенным требованиям. Курсовой проект принимается руководителем проектирования. Студент делает доклад (5-7 мин). Оценка курсового проекта должна включать в себя оценку качества расчета и оформления записки, оценку качества выполнения графической части проекта, уровня доклада и ответа на поставленные вопросы.

Примерные темы курсовых проектов:

Рассчитать и спроектировать этановую ректификационную колонну для отбензинивания попутного нефтяного газа производительностью 35000 кг/ч по сырью»;

-Рассчитать и спроектировать ректификационную колонну для выделения этан-пропановой фракции газофракционирующей установки производительностью по сырью 430000 кг/ч;

Рассчитать и спроектировать ректификационную колонну для разделения бинарной смеси н-гептан- н-октан производительностью 13500 кг/ч по сырью;

-Рассчитать и подобрать стандартный кожухотрубчатый конденсатор-холодильник для конденсации смеси ацетон-бензол производительностью 24,5 т/ч;

-Рассчитать и подобрать стандартный аппарат воздушного охлаждения для охлаждения смеси ацетон-бензол производительностью 26400 кг/ч;

Исходные данные выдаются индивидуально для каждого задания.

Содержание расчётно-пояснительной записки курсового проекта:

- Титульный лист.
- Задание на курсовой проект.
- Содержание.
- Введение.
- Литературный обзор.
- Описание технологической схемы.
- Технологический расчет аппарата.
- Гидравлический расчет аппарата.
- Расчёт основных размеров аппарата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

10. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

10.1. Рейтинговая оценка дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» V семестр (17 недель)

	Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
	Очная форма обучения и заочная с применением дистанционных технологий	1-ая текущая аттестация 0-30 баллов	2-ая текущая аттестация 0-30 баллов	3-я текущая аттестация 0-40 баллов
100 баллов			проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы, набранные в течение учебного семестра аннулируются)	
Заочная форма обучения	не проводится			проводится 0-100 баллов

Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1	Работа на практических занятиях. Тема «Общие вопросы при-	0-4	1-6

	кладной гидромеханики»		
2	Тест по теме «Общие вопросы прикладной гидромеханики»	0-4	5
3	Контрольная работа по теме «Общие вопросы прикладной гидромеханики»	0-5	6
4	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 1	0-4	1
	Лабораторная работа № 2	0-4	3
	Лабораторная работа № 3	0-4	5
5	Выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий	0-5	4
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30	
6	Работа на практических занятиях. Тема «Перемещение жидкостей и газов»	0-4	7-12
7	Тест по теме «Перемещение жидкостей и газов»	0-4	11
8	Контрольная работа по теме «Перемещение жидкостей и газов»	0-5	12
9	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 4	0-4	7
	Лабораторная работа № 5	0-4	9
	Лабораторная работа № 6	0-4	11
10	Выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий	0-5	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30	
11	Работа на практических занятиях. Тема «Разделение жидких и газовых неоднородных систем»	0-4	13-16
12	Самостоятельная работа. Тема «Разделение жидких и газовых неоднородных систем»	0-4	15
13	Контрольная работа по теме Разделение жидких и газовых неоднородных систем»	0-10	16
14	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 7	0-4	13
	Лабораторная работа № 8	0-4	15
15	Тема на практических занятиях. Основы теплопередачи	0-4	16-17
16	Контрольная работа по 1-3 темам	0-10	17
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40	

10.2. Рейтинговая оценка дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» VI семестр (17 недель)

	Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
	Очная форма обучения с применением дистанционных технологий	1-ая текущая аттестация 0-25 баллов	2-ая текущая аттестация 0-20 балла	
100 баллов			проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы, набранные в течение учебного семестра аннулируются)	
Заочная форма обучения	-			проводится 0-100 баллов

Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ неде- ли
1	Работа на практических занятиях. Тема «Основы теплопередачи»	0-3	1-4
2	Контрольная работа по теме «Основы теплопередачи»	0-5	6
3	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 9	0-2	1
	Лабораторная работа № 10	0-2	3,5
4	Работа на практических занятиях. Тема «Теплообменные аппара- ты и трубчатые печи»	0-3	5-6
5	Тест по теме «Тепловые процессы»	0-5	6
6	Выполнение расчётных домашних индивидуальных заданий	0-5	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25	
7	Работа на практических занятиях. Тема «Теплообменные аппара- ты и трубчатые печи»	0-2	7-8
8	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 11	0-2	7
9	Работа на практических занятиях. Тема «Выпаривание растворов»	0-2	9-10
10	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 12	0-2	9
11	Работа на практических занятиях. Тема «Основы массообменных процессов»	0-2	11
12	Самостоятельная работа. Тема «Основы массообменных процес- сов»	0-5	12
13	Контрольная работа по теме «Теплообменные аппараты и труб- чатые печи»	0-5	
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20	
14	Работа на практических занятиях. Тема «Ректификация, абсорб- ция и десорбция, основные типы и расчет колонного оборудова- ния»	0-5	13-17
15	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 13,14	0-10	11,13
16	Работа на лабораторных занятиях Лабораторная работа № 15	0-3	15
	Тест по теме «Массообменные процессы»	0-10	14
17	Самостоятельная работа. Тема «Ректификация»	0-2	16
18	Контрольная работа по теме Ректификация, основные типы и рас- чет колонного оборудования»	0-10	17
19	Контрольная работа по 4-13 темам	0-15	17
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-55	

10.3. Рейтинговая оценка дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» VII семестр (16неделя)

	Текущий контроль		Промежуточная аттестация обу- чающихся (экзаменационная сессия)
	1-ая текущая атте- стация 0-30 баллов	2-ая текущая атте- стация 0-70 баллов	
Очная форма обу- чения и заочная с применением дис- танционных тех- нологий	100 баллов		не проводится (для обучающихся, набравших более 61 балла по результатам текущего контроля)
			проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы, набранные в течение учебного семестра аннулируются)

Заочная форма обучения	не проводится	не проводится
------------------------	---------------	---------------

Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1	Работа на практических занятиях. Тема «Основы расчета процесса экстракции. Построение треугольных диаграмм. Сушка»	0-10	1-8
2	Тест по теме «Общие вопросы прикладной гидромеханики»	0-10	7
3	Контрольная работа по данным темам	0-10	8
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30	
4	Работа на практических занятиях по выполнению курсового проекта	0-10	9-16
5	Итоговая контрольная работа по дисциплине	0-20	15
6	Итоговый контрольный тест по дисциплине	0-40	15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-70	

10.4. Рейтинговая оценка курсового проектирования VII семестр (16 недель)

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	Итого
0-45	0-55	100

Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных испытаний	Баллы	№ недели
1	Анализ задания и имеющихся исходных данных для выполнения курсового проекта.	0-5	2
2	Выбор методики для решения курсового проекта.	0-5	3
3.	Качество анализа технической литературы и написания литературного обзора.	0-10	4
4.	Решение поставленных задач.	0-25	9
Итого ко 2 сроку текущего контроля		0-45	12
5	Качество и полнота технологических расчётов. Достоверность результатов проекта.	0-10	15
6	Использование информационных технологий (систем) в технологических расчётах и при выполнении графической части.	0-5	15
7	Качество оформления расчётно-пояснительной записки	0-10	15
8	Качество и достоверность оформления графической части	0-10	15
9	Защита курсового проекта. Содержание и качество выступления при защите. Лаконичность, владение материалом, специальной терминологией. Ответы на вопросы.	0-20	16
Итого к 3 сроку текущего контроля.		0-55	16

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Карта обеспеченности учебной и учебно-методической литературой по дисциплине представлена в Приложении 1.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютеры, Windows 8, мультимедийное оборудование	15 / 1	Проведение тестирования / проведение лекций
Программа Microsoft Office Professional Plus	-	Выполнение расчетных заданий
Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал		

13. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятий	Вид используемой образовательной технологии	Количество часов
5,6,7/5,6	Лекции	- лекция визуализация, - лекция «обратной связи», - профессионально-ориентированная, - лекция-диалог	84/18
	Практические занятия	практическое занятие в форме: - практикума, - семинара-дискуссии, - работа в команде	67/18
	Лабораторные занятия	- экспериментальный, - работа в команде	68/20

14. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы представлены в Приложении 2.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»

Кафедра «Переработка нефти и газа»

Код, направление подготовки, профессия 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр

Форма обучения:

очная: 3,4 курс 5, 6, 7 семестр

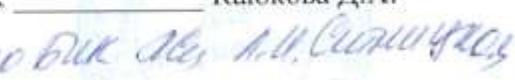
заочная: 3 курс 5, 6 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в элек. библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<p>1. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] : пособие по проектированию: учебное пособие для студентов химико-технологических специальностей вузов / Г. С. Борисов [и др.] ; под ред. Ю. И. Дыгнерского. - 4-е изд., стер., перепечатка с изд. 1991 г. - М. : Альянс, 2008. - 494 с. : ил.</p> <p>2. Павлов, Константин Феофанович. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст] : учебное пособие для студентов химико-технологических специальностей вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - 10-е изд., перераб. и доп., реприн. изд. - Москва : Альянс, 2013. - 575 с. : ил.</p> <p>3. Таранова, Любовь Викторовна Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки : 241000.62 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль "Машины и аппараты химических производств") и 240100.62 "Химическая технология" (Профиль "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов") / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 236 с. : ил.</p>	2008	УП	ПР	25		100	БИК	
		2013	УП	ПР	25	30	100	БИК	
		2014	УП	ПР	30+		100	БИК	+

Дополнительная	1. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - М.: Альянс.	2005	У	Л	40		100	БИК	+
	2. Беев, Э.А. Расчет ректификационной колонны для разделения бинарной смеси [Текст]: методические указания к курсовому проектированию / Э.А. Беев. - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	КР	10		100	БИК, кафедра	+
	3. Беев, Э.А. Расчет испарителя с паровым пространством (рибойлер) [Текст]: методические указания к курсовому проектированию / Э.А. Беев. - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	КР	10		100	БИК, кафедра	
	4. Беев, Э.А. Конденсатор-холодильник ректификационной колонны [Текст]: методические указания к курсовому проектированию / Э.А. Беев. - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	КР	10		100	БИК, кафедра	
	5. Беев, Э.А. Расчет вертикального кожухотрубчатого испарителя [Текст]: методические указания к курсовому проектированию / Э.А. Беев. - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	КР	10		100	БИК, кафедра	
	6. Беев, Э.А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» [Текст]: метод.ук. / Э.А. Беев. - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	СРС	10		100	БИК, кафедра	
	7. Мозырев А.Г. Гидравлические процессы [Текст]: Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» / А.Г.Мозырев [и др.]; - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	ЛР	5+ЭР		100	БИК	+
	8. Мозырев А.Г. Тепловые процессы [Текст]: Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» / А.Г.Мозырев [и др.]; - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	ЛР	5+ЭР		100	БИК	+
	9. Мозырев А.Г. [Текст]: Процессы сушки и фильтрации. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» / А.Г.Мозырев [и др.]; - Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ.	2012	МУ	ЛР	5+ЭР		100	БИК	+
	10. Дерюгина О.П. Расчет трубчатого реактора пиролиза [Текст]: Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» / О.П.Дерюгина [и др.]; - Тюмень: Издательский центр БИК ТНУ.	2016	МУ	СР	5+ЭР		100	БИК	+

Зав. кафедрой ПНГ  А.Г. Мозырев
« 29 » августа 2018 г.

Директор БИК  Кагаикова Д.Х.

Составлено БИК № 1. И.И. Сидорова

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Количество ключей (пользователей)	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая БД ТИУ	ТИУ, БИК	http://elib.tyuiu.ru/	Не ограничено	ЭБС включает труды сотрудников и преподавателей ТИУ, электронные версии учебников издательств «КДУ», «Юрайт» и «Академия», размещены на Интернет-сайте ТИУ http://elib.tyuiu.ru/ и на Интернет-сайте Издательства «Лань» http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	Не ограничено	ЭБС включает произведения, исключительные права на которые принадлежат ООО Издательство «Лань».
Библиотека «E-library»	ООО «РУНЭБ»	http://elibrary.ru/	Не ограничено	Электронная версия периодических или непериодических научных изданий, входящие в состав ЭБС elibrary, которые хранятся на Интернет-сервере Библиотеки http://elib.tyuiu.ru/ . Архив за 10 лет.
Электронная библиотека технического вуза	ООО «Политехресурс»	http://www.studentlibrary.ru	Не ограничено	Коллекция изданий издательства АСВ
Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Не ограничено	Издания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Электронная библиотека УГНТУ (УФА)	УГНТУ	http://bibl.rusoil.net	Не ограничено	Издания УГНТУ
Электронная библиотека УГТУ (УХТА)	УГТУ	http://lib.ugtu.net/books	Не ограничено	Издания УГТУ

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль «Процессы и аппараты химической технологии»

Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология переработки нефти и газа

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p><i>ПК-7</i></p> <p>способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p> <p><i>ПК-9</i></p> <p>способностью анализировать техническую документацию, под-</p>	<p><i>Знать (З1):</i> систему технического обслуживания и ремонта оборудования</p>	<p>Не знает: систему технического обслуживания и ремонта оборудования</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания по системе технического обслуживания и ремонта оборудования</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания по системе технического обслуживания и ремонта оборудования, допуская незначительные ошибки</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания по системе технического обслуживания и ремонту оборудования</p>
	<p><i>Уметь (У1):</i> четко организовать техническое обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательностью</p>	<p>Не умеет четко организовать техническое обслуживание, предусматривающее выполнение комплекса работ, которые проводятся с определенной периодичностью и последовательностью</p>	<p>Умеет четко организовать техническое обслуживание оборудования, которое предусматривает выполнение комплекса работ. Данные мероприятия проводятся с определенной периодичностью и последовательностью, но допускает при этом значительные неточности и погрешности</p>	<p>Умеет четко организовать техническое обслуживание оборудования, которое предусматривает выполнение комплекса работ. Данные мероприятия проводятся с определенной периодичностью и последовательностью, но допускает при этом незначительные погрешности.</p>	<p>В совершенстве умеет четко организовывать техническое обслуживание оборудования, которое предусматривает выполнение комплекса работ. Данные мероприятия проводятся с определенной периодичностью и последовательностью.</p>
	<p><i>Владеть(В1):</i> приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта</p>	<p><i>Не владеет</i> приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта</p>	<p>Владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта, допуская при этом ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта, допуская при этом незначительные ошибки</p>	<p>Полностью владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта</p>
	<p><i>Знать(З2):</i> техническую документацию</p>	<p>Не знает техническую документацию</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания по работе с технической документацией</p>	<p>Демонстрирует хорошие знания по работе с технической документацией, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания по работе с технической документацией</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
бирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<i>Уметь (У2):</i> подбирать оборудование	Не умеет подбирать оборудование	Умеет рассчитывать основные параметры, необходимые для подбора оборудования, допуская при этом ряд ошибок	Хорошо умеет рассчитывать основные параметры, необходимые для подбора оборудования, допуская при этом незначительные ошибки	В совершенстве умеет рассчитывать основные параметры, необходимые для подбора оборудования
	<i>Владеть (В2):</i> приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта	Не владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта	Владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта, допуская при этом ряд ошибок	Хорошо владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта, допуская при этом незначительные ошибки	В совершенстве владеет приемами анализа параметров технического состояния оборудования до и после ремонта
<i>ПК-21</i> готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	<i>Знать (З3):</i> основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов;	Не знает основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов;	Демонстрирует отдельные знания основных принципов организации химического производства, его иерархическую структуру, методов оценки эффективности производства; общих закономерностей протекания химических процессов;	Демонстрирует хорошие знания основных принципов организации химического производства, его иерархическую структуру, методов оценки эффективности производства; общих закономерностей протекания химических процессов, допуская при этом незначительные ошибки	Демонстрирует исчерпывающие знания основных принципов организации химического производства, его иерархическую структуру, методов оценки эффективности производства; общих закономерностей протекания химических процессов

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p><i>Уметь (У3):</i> выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей, определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования</p>	<p>Не умеет выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей, определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования</p>	<p>Умеет выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей, определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, допуская при этом ряд ошибок</p>	<p>Умеет выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей, определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, но допускает при этом незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве умеет выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей, определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования</p>
	<p><i>Владеть (В3):</i> методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических схем</p>	<p>Не владеет методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических схем</p>	<p>Владеет методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических схем, допуская при этом ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических схем, допуская при этом незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; методами определения оптимальных и рациональных технологических схем</p>

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Процессы и аппараты химической
технологии»
на 2019-2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

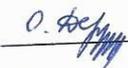
Наименование	Кол-во	Назначение
гр. ХТ6-18-1, гр. ХТ6-19-1		
Ауд. 1020 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 1020 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 802 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 817 Столы, стулья Моноблок	8 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия);

<p>Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>1 шт. 2 шт. 1 шт.</p>	<p>групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 210 Лаборатория процессов и аппаратов нефтегазопереработки Столы, стулья Компьютер в комплекте Проектор Интерактивная доска Ареометр АОН-1 (набор 19 шт.); Лабораторная установка "Изучение процесса адсорбции"; Лабораторная установка "Изучение процессов фильтрования"; Лабораторная установка "Изучение политропных процессов"; Лабораторная установка "Изучение работы насосов"; Лабораторная установка "Изучение гидродинамических процессов"; Лабораторная установка "Изучение тепловых процессов"; Лабораторная установка "Изучение способов сушки"; Лабораторная установка "Изучение работы ректификационной колонны"; Лабораторная установка "Изучение процесса выпаривания"; Мультимедийная доска Screen Media; Штатив ПЭ-2700; Штатив ПЭ-2700; Штатив ПЭ-2700; Весы электронные АН-620СЕ; Термометр; Термометр; Термометр; Термометр; Насос вакуумный ВРА-2D; Полуавтоматическая комбинированная установка по фракционной разгонке сырой нефти АУТОМАХХ 9400. ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>3 шт. 1 шт. 1 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 1119 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-</p>	<p>5 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p>

19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО, Архиватор 7-Zip, Свободно- распространяемое ПО.		
Ауд. 166 Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте ПО: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Ауд. 528 Стол, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Обновлена карта обеспеченности основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение).

Дополнения и изменения внес
доцент, к.т.н. _____

 О.П. Дерюгина

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «09» _____ 2019г. № 2

Заведующий кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____

 А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____

 А.Г. Мозырев

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Процессы и аппараты химической технологииКафедра «Переработка нефти и газа»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2018 г.)

Форма обучения:

очная: 3, 4 курс 5, 6, 7 семестрзаочная: 3 курс 5, 6 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учебное пособие / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю. И. Дытнерского. - Москва: Альянс.	2008	У	Л, С	25	34	100	БИК	-
	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П. Г. Романкова. - Москва: Альянс	2013	УП	Л, ПР	25	34	100	БИК	-
	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки : 241000.62 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль "Машины и аппараты химических производств") и 240100.62 "Химическая технология" (Профиль "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов") / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев ; ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2014. - 236 с.	2014	УП	Л, ЛР	25+ЭР*	34	100	БИК	ПБД
Дополнительная	Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Процессы и аппараты нефтегазопереработки", "Машины и аппараты химической технологии" : для обучающихся по направлению подготовки 18.04.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. Г. Мозырев. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 32 с.	2016	МУ	ЛР, С	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД

	Фракционированная разгонка сырой нефти : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Процессы и аппараты нефтепереработки", "Машины и аппараты химической технологии", "Процессы и аппараты химической технологии" для обучающихся по направлениям подготовки 18.04.01 "Химическая технология", 18.03.01 "Химическая технология", 18.03.02 "Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. Г. Мозырев. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 16 с.	2016	МУ	ЛР, С	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД
--	--	------	----	-------	-------	----	-----	-----	-----

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой _____ А.Г. Мозырев

Директор БИК _____

Д.Х. Каюкова



КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Процессы и аппараты химической технологии

Кафедра «Переработка нефти и газа»

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2019 г.)

Форма обучения:

очная: 3, 4 курс 5, 6, 7 семестр

заочная: 3 курс 5, 6 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учебное пособие / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю. И. Дыгнерского. - Москва: Альянс.	2008	УП	Л, ЛР	25	30	100	БИК	-
	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П. Г. Романкова. - Москва: Альянс	2013 2004	УП	Л, ПР	25	30	100	БИК	-
	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки : 241000.62 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль "Машины и аппараты химических производств") и 240100.62 "Химическая технология" (Профиль "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов") / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 236 с.	2014	УП	Л, С	25+ЭР*	30	100	БИК	ПБД
Дополнительная	Ректификационная колонна: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» для обучающихся направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения / ТИУ ; сост. О. П. Дерюгина. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 34 с.	2019	МУ	ПР, С	5+ЭР*	30	100	БИК	ПБД

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой А.Г. Мозырев

Директор БИК Д.Х. Каюкова



	Фракционированная разгонка сырой нефти : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Процессы и аппараты нефтепереработки", "Машины и аппараты химической технологии", "Процессы и аппараты химической технологии" для обучающихся по направлениям подготовки 18.04.01 "Химическая технология", 18.03.01 "Химическая технология", 18.03.02 "Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. Г. Мозырев. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 16 с.	2016	МУ	ЛР, С	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД
--	--	------	----	-------	-------	----	-----	-----	-----

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой _____ А.Г. Мозырев

Директор БИК

Д.Х. Каюкова



Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Процессы и аппараты химической
технологии»
на 2020-2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
гр. ХТб-18-1, гр. ХТб-19-1, гр. ХТб-20-1		
Ауд. 1020 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 1020 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 802 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 817 Столы, стулья		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского

<p>Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>8 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.</p>	<p>типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 210 Лаборатория процессов и аппаратов нефтегазопереработки Столы, стулья Компьютер в комплекте Проектор Интерактивная доска Ареометр АОН-1 (набор 19 шт.); Лабораторная установка "Изучение процесса адсорбции"; Лабораторная установка "Изучение процессов фильтрования"; Лабораторная установка "Изучение политропных процессов"; Лабораторная установка "Изучение работы насосов"; Лабораторная установка "Изучение гидродинамических процессов"; Лабораторная установка "Изучение тепловых процессов"; Лабораторная установка "Изучение способов сушки"; Лабораторная установка "Изучение работы ректификационной колонны"; Лабораторная установка "Изучение процесса выпаривания"; Мультимедийная доска Screen Media; Штатив ПЭ-2700; Штатив ПЭ-2700; Штатив ПЭ-2700; Весы электронные АН-620СЕ; Термометр; Термометр; Термометр; Термометр; Насос вакуумный ВРА-2D; Полуавтоматическая комбинированная установка по фракционной разгонке сырой нефти AUTOMAXX 9400. ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>3 шт. 1 шт. 1 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
гр. ХТ6-18-1		
<p>Ауд. 1012 Столы, стулья Моноблок</p>	<p>1 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и</p>

<p>Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Микрофон Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>1 шт. 4 шт. 1 шт. 1 шт.</p>	<p>индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 1012 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Микрофон ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>1 шт. 1 шт. 4 шт. 1 шт. 1 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 704 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>15 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 815 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.</p>	<p>11 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
<p>Ауд. 1119 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок</p>	<p>5 шт.</p>	<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p>

ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО, Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями), Лицензионное соглашение № КАД-20-0080 от 29.01.2020 бессрочно, Архиватор 7-Zip, Свободно-распространяемое ПО.		
Ауд. 166 Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Ауд. 528 Столы, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Обновлена карта обеспеченности основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение).

Дополнения и изменения внес
 доцент, к.т.н. _____

 О.П. Дерюгина

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «31» 08 2020г. № 1

Заведующий кафедрой
 «Переработка нефти и газа» _____

 А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
 «Переработка нефти и газа» _____

 А.Г. Мозырев

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Процессы и аппараты химической технологии

Кафедра «Переработка нефти и газа»

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2019 г.)

Форма обучения:

очная: 3, 4 курс 5, 6, 7 семестр

заочная: 3 курс 5, 6 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учебное пособие / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю. И. Дытнерского. - Москва: Альянс.	2008	УП	Л, ЛР	25	30	100	БИК	-
	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П. Г. Романкова. - Москва: Альянс	2013 2004	УП	Л, ПР	25	30	100	БИК	-
	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки : 241000.62 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль "Машины и аппараты химических производств") и 240100.62 "Химическая технология" (Профиль "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов") / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 236 с.	2014	УП	Л, С	25+ЭР*	30	100	БИК	ПБД
Дополнительная	Ректификационная колонна: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» для обучающихся направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения / ТИУ ; сост. О. П. Дерюгина. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 34 с.	2019	МУ	ПР, С	5+ЭР*	30	100	БИК	ПБД

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой А.Г. Мозырев

Директор БИК

Д.Х. Каюкова



КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Процессы и аппараты химической технологииКафедра «Переработка нефти и газа»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2020г.)

Форма обучения:

очная: 3, 4 курс 5, 6, 7 семестрзаочная: 3 курс 5, 6 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учебное пособие / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю. И. Дытнерского. - Москва: Альянс.	2008	УП	Л, ЛР	25	28	100	БИК	-
	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; под ред. П. Г. Романкова. - Москва: Альянс	2013	УП	Л, ЛР	25	28	100	БИК	-
	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки : 241000.62 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль "Машины и аппараты химических производств") и 240100.62 "Химическая технология" (Профиль "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов") / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 236 с.	2014	УП	Л, С	25+ЭР*	28	100	БИК	ПБД
Дополнительная	Ректификационная колонна: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» для обучающихся направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения / ТИУ ; сост. О. П. Дерюгина. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 34 с.	2019	УЭ	С	5+ЭР*	28	100	БИК	ПБД

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой А.Г. МозыревДиректор БИК Д.Х. Каюкова

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Процессы и аппараты химической
технологии»
на 2021-2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

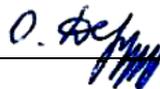
1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран Комплект учебно-наглядных пособий	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Проекционный экран	1 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска	8 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Лаборатория процессов и аппаратов нефтегазопереработки Столы, стулья Компьютер в комплекте Проектор Интерактивная доска Ареометр АОН-1 (набор 19 шт.); Лабораторная установка "Изучение процесса адсорбции"; Лабораторная установка "Изучение процессов фильтрования"; Лабораторная установка "Изучение политропных процессов"; Лабораторная установка "Изучение работы насосов"; Лабораторная установка "Изучение гидродинамических	3 шт. 1 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

процессов"; Лабораторная установка "Изучение тепловых процессов"; Лабораторная установка "Изучение способов сушки"; Лабораторная установка "Изучение работы ректификационной колонны"; Лабораторная установка "Изучение процесса выпаривания"; Мультимедийная доска Screen Media; Штатив ПЭ-2700; Штатив ПЭ-2700; Штатив ПЭ-2700; Весы электронные АН-620СЕ; Термометр; Термометр; Термометр; Термометр; Насос вакуумный VPA-2D; Полуавтоматическая комбинированная установка по фракционной разгонке сырой нефти AUTOMAXX 9400.		
Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок	5 шт.	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Стол, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Перечень лицензионного программного обеспечения актуализирован.

Дополнения и изменения внес
доцент, к.т.н.

 О.П. Дерюгина

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «25» августа 2021г. № 1

Заведующий кафедрой
«Переработка нефти и газа»



А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа»



А.Г. Мозырев