

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Тобольский индустриальный институт» (филиал)

Кафедра химии и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

 А.Г. Мозырев

«12» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина **Процессы и аппараты химической технологии**

Направление: 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Профиль Химическая технология органических веществ

Квалификация бакалавр

Программа академического бакалавриата

Форма обучения: очная/ заочная

Курс -3/3

Семестр: 5,6 /5,6

Контактная работа: 187/ 56 ак. ч., в том числе:

лекции – 68/ 18 ак. ч.

практические занятия – 51/18 час. лабораторные занятия – 68/20 час.

Самостоятельная работа – 209/340 ак. ч.

курсовой проект – 35/35 ак. ч.

контрольная работа –/10 ак. ч.

др. виды самостоятельной работы –174/295 ак.ч.

Вид промежуточной аттестации:

экзамен: 5,6/6 семестр

зачет: -/5 семестр

Общая трудоемкость дисциплины – 396/ 396 ак. ч, 11/11 З.Е.

Тобольск, 2016

При разработке программы в основу положен Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказом № 1005 Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии и химической технологии Протокол № 2 от «10» 9 2016 г.

Заведующий кафедрой ХХТ  Г.И. Егорова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой ХХТ  Г.И. Егорова

« 10 » 9 2016 г.

Рабочую программу разработал:

И.В. Александрова, доцент, канд. техн. наук



1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: получение обучающимися знаний, умений и навыков по ведению процессов химической технологии, проектирования и эксплуатации аппаратов и оборудования предприятий нефтехимической отрасли и заводов органического синтеза.

Задачи:

Задачей курса является:

- усвоение теоретических основ и принципов работы основных аппаратов и технологических установок переработки органического, нефтехимического синтеза;
- усвоение 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 «Процессы и аппараты химической технологии» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана профиля «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины обучающиеся должны знать такие дисциплины, как «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Основы инженерного проектирования». Знания по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» необходимы обучающимся для освоения дисциплин «Химическая технология переработки нефти и газа», «Химия и технология органических веществ», «Основы проектирования и оборудование нефтегазоперерабатывающих заводов», «Технология и оборудование производства базовых полимеров».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Таблица 1

Но- мер/инде кс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответ- ствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способность и готовность осу- ществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологическо- го процесса, свойств сырья и продукции	конструкции и принципы работы основных процессов и аппаратов химической технологии, разновидности машин и аппаратов технологических установок отрасли , условия работы основного оборудования нефтегазоперерабаты вающих, нефтехимических и	обоснованно производить выбор типа аппаратов и их внутренних элементов, базируясь на знании протекающих в аппаратах процессов; уметь работать со справочной литературой, знать предприятия- производители оборудования, применять	методами выбора оборудования для реализации конкретных проектов, грамотно подходить к расчету и обслуживанию оборудования с учетом протекающих процессов и параметров работы; методиками

Но- мер/инде- кс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответ- ствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
		химических производств в соответствии с технологическим регламентом.	полученные знания на практике в технологическом процессе	анализа конструкции аппаратов с обоснованным выбором предпочтительного варианта, разработки и расчета оборудования
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	конкретные технические решения при разработке технологических процессов, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;	обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;	методами принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов; техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;
ПК - 7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	принцип работы и устройство основного оборудования для промышленности органического и нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	запускать, останавливать и эксплуатировать основное массообменное оборудование и вспомогательное, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую	навыками чтения технической документации на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок и ремонту технологического оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта

Но- мер/инде- кс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответ- ствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
			документацию на ремонт	
ПК - 8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	изменения в технологических схемах, чертежах аппаратов, обозначения материальных потоков на схемах. Принцип работы и устройство вновь вводимого оборудования установок и промышленных узлов производств органического нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования вновь вводимого оборудования	запускать, останавливать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, рассчитывать технологические параметры вновь вводимого оборудования для конкретного химико-технологического процесса, подбирать оборудование по процессу	навыками чтения технической документации на вновь вводимое оборудование, инструкции по их эксплуатации и ремонту. Владеть методиками проверки вновь вводимого оборудования, выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации.
ПК - 9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	технологические схемы, чертежи аппаратов, обозначения аппаратах на схемах, обозначения материальных потоков; техническую документацию на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования., знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	подбирать оборудование по процессу, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения	навыками чтения и понимания технической документации на оборудование химических и нефтехимических производств: регламентов цехов, инструкций по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования, составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации к ремонту
	способность выявлять и устранять отклонения от	этапы технологические	провести исследование причин	способами управления

Но- мер/инде- кс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответ- ствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК - 11	режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	процессов в ходе подготовки производства новой продукции.	брака в производстве и разработать мероприятия по его предупреждению и устранению, произвести замену оборудования по необходимости.	технологических параметров процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
ПК - 17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	технологические параметры процесса, параметры применяемого оборудования, свойства сырья, вспомогательных материалов, катализаторов, теплоносителей, изготавливаемой продукции.	проводить стандартные и сертификационные испытания оборудования в технологических процессах производств органического и нефтехимического синтеза и анализировать их результаты	навыками работы на испытательном оборудовании; навыками обработки полученных результатов испытаний, формулировать выводы по результатам испытаний.
ПК - 19	готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	этапы технологические процессов в ходе подготовки производства продукции химических производств, понимает суть процессов	использовать знания теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Умеет использовать знания о принципах работы аппаратов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	навыками самостоятельного приобретения знаний теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики, тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Владеет навыками анализа работы аппаратов и устройств для проектирования аппаратов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного

Но- мер/инде- кс компе- тенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответ- ствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
				направления
ПК - 21	готовность разрабатывать проекты в составе автор-ского коллектива	условия технологических процессов в соответствии с регламентом, технические средства для проектирования основного и вспомогательного оборудования и отдельных стадий процессов	анализировать техническую документацию и участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса в составе авторского коллектива	навыками работы с технической документацией навыками работы с компьютерными прикладными программами для расчетов проектов; применять графические редакторы для вычерчивания технологических схем, основного аппарата в проекте и отдельных деталей в составе авторского коллектива

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисципли- ны	Содержание раздела дисциплины
1	Ведение в дисци- плину. Основные понятия.	Предмет и задачи курса. Классификация процессов и аппаратов химической технологии. Общие положения о теоретической основе курса. Общая характеристика основных процессов химической технологии. Основы расчета материальных и тепловых балансов. Основы расчета аппаратов химической техноло- гии.
2	Гидромеханиче- ские процессы	Основы гидравлики. Гидромеханические процессы и аппараты. Общие вопросы прикладной гидравлики в химической аппара- туре. Основное уравнение гидростатики. Режимы движения жидкостей. Уравнение Бернулли. Гидравлическое сопротивле-

№ п/п	Наименование раздела дисципли- ны	Содержание раздела дисциплины
		<p>ние трубопроводов и аппаратов. Истечение жидкости из отверстий резервуаров. Гидравлические методы измерения расхода жидкостей. Движение жидкости через слои зернистых материалов. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Процессы отстаивания, фильтрование; разделение под действием центробежных сил. Устройство и принцип работы отстойников, фильтров, циклонов, центрифуг. Общие понятия о гидравлических машинах. Классификация насосов; основные параметры насосов; области применения насосов различных типов. Устройство и принцип действия центробежных, поршневых и др. насосов. Классификация компрессорных машин. Основы процесса сжатия газов. Устройство и принцип действия центробежных и поршневых компрессоров; компрессоры других типов.</p>
3	Тепловые процессы	<p>Общие сведения о тепловых процессах; характеристика основных тепловых процессов. Способы передачи тепла; теплоносители; тепловые балансы; основное уравнение теплопередачи; определение поверхности теплообмена. Теплопроводность; коэффициент теплопроводности. Конвективный теплообмен; коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи. Определение коэффициентов теплоотдачи с помощью критериев подобия; опытные данные по теплоотдаче. Теплопередача при постоянных и переменных температурах теплоносителей; определение среднего температурного напора. Теплообменные аппараты; их классификация; общий принцип действия. Принципиальное устройство теплообменников различных типов (кожухотрубчатых, пластинчатых, спиральных, аппаратов воздушного охлаждения и др.). Расчет теплообменных аппаратов. Трубчатые печи, их назначение, устройство и принцип действия. Классификация трубчатых печей, основные элементы.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
4	Массообменные процессы	<p>Характеристика основных массообменных процессов. Общие признаки массообменных процессов. Способы выражения состава фаз. Материальный баланс массообменного процесса. Равновесие при массопередаче; равновесие двухкомпонентных (бинарных) систем. Понятие теоретической тарелки. Основы расчета массообменных аппаратов. Сущность процессов перегонки и ректификации; виды перегонки. Принцип ректификации. Характеристики двухфазных (бинарных) систем жидкость-пар. Ректификация бинарных смесей: сущность процесса; принцип действия ректификационной колонны. Материальный баланс колонны, кривая равновесия и рабочие линии процесса. Понятие флегмового и парового числа; минимальные потоки орошения и пара. Методы расчета числа теоретических тарелок. Графические методы расчета процесса ректификации. Тепловой баланс ректификационной колонны. Способы поддержания температурного режима колонн. Принципиальная схема ректификационной установки. Ректификация многокомпонентных смесей. Классификация ректификационных колонн. Общая характеристика сорбционных процессов. Принципиальная схема абсорбционно-десорбционной установки. Основные факторы, влияющие на процессы абсорбции и десорбции. Материальный и тепловой баланс абсорбера. Устройство абсорберов и десорберов; тарельчатые и насадочные аппараты. Сущность процесса адсорбции; характеристики адсорбентов. Конструкции адсорберов. Разновидности экстракционных аппаратов. Классификация тарелок ректификационных колонн; принцип действия; преимущества и недостатки тарелок различных разновидностей. Классификация насадок; виды насадок. Основы расчета ректификационных колонн. Сущность и назначение процесса экстракции; разновидности экстракторов и принцип их действия. Процессы сушки; методы сушки; сушильные аппараты (разновидности и устройство). Конструкции сушилок различных типов; основы их расчета. Кристаллизация. Равновесие при кристаллизации. Материальный и тепловой балансы процесса. Кинетика кристаллизации. Разделение смесей кристаллизацией. Устройство и принцип действия кристаллизаторов. Массообмен через полупроницаемые перегородки (мембраны). Типы мембран. Физико-химические основы мембранных процессов. Расчет мембранных процессов и аппаратов. Мембранные аппараты. Методы очистки мембран.</p>

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

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых и последующих дисциплин	Номера разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых и последующих дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Системы управления химико-технологическими процессами	+	+	+	+
2.	Теоретические основы технологических процессов переработки нефти	+	+	+	+
3.	Информационные технологии в проектной деятельности		+	+	+
4.	Технология глубокой переработки нефти		+	+	+
5.	Химия и технология органических веществ		+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий 5 семестр

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, ак.ч.	Практ. занятия, ак.ч.	Лабор. занятия, ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1	Ведение в дисциплину. Основные понятия.	4/1	-	-	-/-	4/1
2	Гидромеханические процессы	20/5	15/7	34/10	45/70	114/92
3	Тепловые процессы	10/2	2/1	-/-	60/80	72/83
Всего:		34/8	17/8	34/10	105/150	190/176

6 семестр

Таблица 5

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, ак.ч.	Практ. занятия, ак.ч.	Лабор. занятия, ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
3	Тепловые процессы	8/2	6/3	12/4	45/70	71/79
4	Массообменные процессы	26/8	28/7	22/6	59/100	135/141
Всего:		34/10	34/10	34/10	104/170	206/220

5. Перечень тем лекционных занятий

5 семестр

Таблица 6

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоёмкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Классификация процессов и аппаратов химической технологии	2/1	ПК-1, ПК-8, ПК-17, ПК-19	Лекция-визуализация
	2	Основы расчета процессов и аппаратов. Материальные и тепловые балансы	2/-	ПК-1, ПК-8, ПК-11, ПК-19, ПК-21	Лекция-визуализация
2	3	Основы гидравлики. Основное уравнение гидростатики. Режимы движения жидкостей. Уравнение Бернулли. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов.	6/ 2	ПК-1, ПК-8, ПК-19	Интерактивное занятие в виде: просмотр и обсуждение учебных видеофильмов
	4	Гидравлические машины. Насосы и их разновидности. Компрессорные машины. Основы процесса сжатия газов. Компрессоры и их разновидности.	8/2	ПК-7, ПК-8, ПК – 9, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Лекция-визуализация
	5	Неоднородные системы и методы их разделения. Устройство и принцип работы аппаратов для разделения неоднородных систем.	6/1	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-17, ПК-19,	Интерактивное занятие в виде: лекция-диалог
3	6	Тепловые процессы. Способы передачи тепла; теплоносители. Основное уравнение теплопередачи; определение поверхности теплообмена.	6 /1	ПК-8, ПК – 9, ПК-11, ПК-17, ПК-19, ПК-21	Лекция-визуализация
	7	Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи.	4/ 1	ПК-8, ПК-19	Лекция-визуализация
		Итого	34/8		

№ раз дела	№ темы	Наименование лекции	Трудоёмкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Методы преподавания
	8	Устройство и разновидности теплообменных аппаратов и трубчатых печей.	8/ 2	ПК-7, ПК-8, ПК - 9 ПК-17	Интерактивное занятие в виде: просмотр и обсуждение учебных видеофильмов
4	9	Основные массообменные процессы. Основы массопередачи. Материальный баланс процесса.	4/ 2	ПК-19	Лекция-визуализация
	10	Перегонка и ректификация. Основы процесса ректификации; материальный и тепловой баланс ректификационных колонн.	6 /2	ПК-1, ПК-19, ПК-21	Лекция-визуализация
	11	Устройство и принцип действия колонн. Классификация контактных массообменных устройств.	4/2	ПК-7, ПК-8, ПК - 9 ПК-11, ПК-17, ПК-19, ПК-21	Интерактивное занятие в виде: мини-лекция
	12	Характеристика процессов абсорбции, десорбции, адсорбции; аппараты для их осуществления. Экстракция. Основные способы проведения процесса. Расчёт, устройство и принцип действия экстракторов.	6/2	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-19, ПК-21	Лекция-визуализация
	13	Сушка. Основные физические свойства влажного газа. Построение процесса сушки на диаграмме <i>H-x</i> . Кинетика сушки.	4/-	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-19	Лекция-визуализация
	14	Кристаллизация. Материальный и тепловой балансы процесса. Кинетика кристаллизации. Аппаратура.	1/-	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-19	Лекция-визуализация
	15	Массообмен через полупроницаемые перегородки. Мембраны. Физико-химические основы мембранных процессов. Мембранные аппараты.	1/-	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-19	Лекция-визуализация
Итого			34/10		

6. Перечень тем практических занятий
5 семестр

Таблица 8

№ темы	Тема занятия	Трудоёмкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Метод преподавания
1	Основные системы единиц измерения физических величин. Основные физические свойства жидкостей.	1/1	ПК-19, ПК-21	Эвристический
2	Основное уравнение гидростатики, режимы движения жидкостей.	4/2	ПК-19	Групповой метод
3	Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления.	4/ 2	ПК-8, ПК-19,	Эвристический
4	Центробежные насосы. Расчет основных параметров насосов.	6/2	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-17	Групповой метод
5	Теплофизические свойства жидкостей и их определение.	2/1	ПК-19, ПК-21	Групповой метод
Итого		17/8		

6 семестр

Таблица 9

№ темы	Тема занятия	Трудоёмкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Метод преподавания
6	Основное уравнение теплопередачи. Определение поверхности теплообмена	2/1	ПК-8, ПК-19, ПК-21	Проблемно-поисковый
7	Расчет теплообменных аппаратов; выбор стандартизованных теплообменников.	4/ 2	ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19, ПК-21	Интерактивное занятие в виде: работа в малых группах
8	Расчет состава равновесных фаз для бинарных систем жидкость-пар.	4/ 1	ПК-19, ПК-21	Эвристический
9	Графические методы расчета ректификационных колонн для разделения бинарных смесей.	6/2	ПК-19, ПК-21	Групповой метод
10	Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны.	6/2	ПК-1, ПК-19, ПК-21	Эвристический
11	Расчет габаритных размеров ректификационных колонн; подбор тарелок.	10/1	ПК-1, ПК-8, ПК-19, ПК-21	Эвристический

12	Основы расчета абсорберов и десорберов	2/ 1	ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19, ПК-21	Групповой метод
Итого		34/ 10		

7. Перечень тем лабораторных работ

5 семестр

Таблица10

№ темы	Тема занятия	Трудоёмкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Метод преподавания
1	Определение режимов течения жидкости и гидравлических сопротивлений трубопроводов. Демонстрация Уравнения Бернулли.	6/2	ПК-8, ПК-19	Интерактивное занятие в виде: работа в малых группах
2	Изучение принципа работы и конструкции центробежных насосов	6/-	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17	объяснительно иллюстративный
3	Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя сыпучего материала. ВЛР	6/-	ПК-8, ПК-19	Репродуктивный
4	Истечение жидкости через отверстия	4/-	ПК-8, ПК-11, ПК-19	исследовательский
5	Определение характеристик работы циклона. ВЛР	6/ 4	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17	исследовательский
6	Нормальные испытания центробежных насосов ВЛР	6/4	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17	исследовательский
Итого		34/10		

№ темы	Тема занятия	Трудоёмкость, ак.ч.	Формируемые компетенции	Метод преподавания
7	Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа «Труба в трубе». ВЛР	6/ 4	ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Репродуктивный
8	Определение коэффициента теплоотдачи от труб разного диаметра	6/-	ПК-19	исследовательский
9	Осаждение твердых частиц под действием силы тяжести	6/-	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-17, ПК-19,	исследовательский
10	Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдоожиженному слою . ВЛР	6/ -	ПК-19	исследовательский
11	Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента. ВЛР	6/4	ПК-1, ПК-4, ПК-19	Интерактивное занятие в виде: коллективные решения творческих задач
12	Обезвоживание осадков сточных вод в осадительной центрифуге. ВЛР	4/2	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-19	исследовательский
	Итого	34/10		

8.Перечень тем для самостоятельной работы

5 семестр

Таблица 12

№ раздела	Наименование работы	Трудоёмкость , ак.ч.	Вид контроля	Формируемые компетенции
2	Подготовка к тестированию по лекционному материалу	15/25	тест	ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-19
2	Подготовка к защите лабораторных работ	15/25	защита отчета	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19

№ раздела	Наименование работы	Трудоёмкость, ак.ч.	Вид контроля	Формируемые компетенции
2	Выполнение индивидуального задания (задача)	15/-	письменная работа	ПК-1, ПК-17, ПК-19
3	Подготовка к тестированию по лекционному материалу	15/25	тест	ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-19
3	Подготовка к защите лабораторных работ	15/25	защита отчета	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19
3	Выполнение индивидуального задания (задача)	15/-	письменная работа	ПК-1, ПК-17, ПК-19
2,3	Подготовка к итоговому тестированию	15/25	тест	ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-19
2,3	Выполнение контрольной работы	-/25	Защита контрольной работы	ПК-1, ПК-17, ПК-19
Итого		105/150		

бсеместр

Таблица 13

№ раздела	Наименование работы	Трудоёмкость, ак.ч.	Вид контроля	Формируемые компетенции
3	Подготовка к тестированию по лекционному материалу	15/30	тест	ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-19,

3	Подготовка к защите лабораторных работ	10/30	защита отчета	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19
3	Выполнение индивидуального задания (задача)	4/-	письменная работа	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19
4	Подготовка к тестированию по лекционному материалу	15/30	тест	ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-19
4	Подготовка к защите лабораторных работ	10/30	защита отчета	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19
3,4	Подготовка к итоговому тестированию	15/35	тест	ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17, ПК-19
3,4	Выполнение курсового проекта	35/35	Защита проекта	ПК-8, ПК-19, ПК-21
Итого		104/190		

8.1 Примерная тематика курсовых проектов

6/6 семестр

Курсовые проекты выполняются по разделам тепловых и массообменных процессов.

- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси гептан-октан. .
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси пропан-бутан.
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси бутан-пентан.

- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси.
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси гексан-гептан.
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси изобутан-изопентан.
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси изопентан-гексан.
- Расчет и проектирование ректификационной установки непрерывного действия для разделения бинарной смеси метанол-этанол.
- Расчет и проектирование конденсатора-дефлегматора ректификационной колонны для разделения бинарной смеси ацетон-вода.
- Расчет и проектирование испарителя куба ректификационной колонны для разделения би-нарной смеси ацетон-вода.
- Расчет и проектирование конденсатора-дефлегматора ректификационной колонны для разделения бинарной смеси этанол-вода.
- Расчет и проектирование испарителя куба ректификационной колонны для разделения би-нарной этанол-вода.
- Расчет и проектирование конденсатора-дефлегматора ректификационной колонны для разделения бинарной смеси метанол-вода. В. № 13
- Расчет и проектирование испарителя куба ректификационной колонны для разделения би-нарной смеси метанол-вода.
- Расчет и проектирование конденсатора-дефлегматора ректификационной колонны для разделения бинарной смеси пропанол-1-вода.
- Расчет и проектирование испарителя куба ректификационной колонны для разделения бинарной смеси пропанол-1- вода.

Пример темы курсового проекта: «Расчет и проектирование конденсатора-дефлегматора ректификационной колонны для разделения бинарной смеси ацетон-вода производительностью 14 тонн в час.

Исходные данные (индивидуально для каждого задания):

Содержание расчётно-пояснительной записки проекта:

- Введение.
- Описание принципиальной технологической схемы установки.
- Расчет конденсатора-дефлегматора
Построение диаграммы фазового равновесия. Определение температуры кипения смеси. Определение средней разности температур. Физические свойства теплоносителей. Тепловой расчет конденсатора.
Ориентировочный расчет поверхности конденсатора. Поверочный расчет конденсатора.
Расчёт диаметров штуцеров.
- Заключение
- Литература

Графическая часть проекта – принципиальная технологическая схема установки на листе формата А3., чертеж конденсатора на листе формата А1.

Исходные данные к проекту:

Определить поверхность конденсатора-дефлегматора колонны

Производительность

$$G = 14 \text{ т/ч}$$

Состав смеси

ацетон-вода

Массовое содержание низкокипящего компонента

$$X'_1=0,94 \text{ масс.дол.}$$

Массовое содержание высококипящего компонента

$$X'_2=0,06 \text{ масс.дол.}$$

Давление на входе в аппарат

$$P = 0,1 \text{ МПа}$$

Теплоноситель -

вода технологическая

температура конечная

$$T''_к = 38 \text{ }^\circ\text{C}$$

температура начальная

$$T''_н = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

плотность

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины (для очной формы обучения)

9.1. Оценка результатов освоения учебной дисциплины 5 семестр (17 недель)

Таблица 14

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	3 срок текущего контроля	Итого
0-20	0-20	0-60	100

Виды контрольных испытаний в баллах

Таблица 15

№	Виды контрольных испытаний –	Баллы	№ недели
1	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Гидростатика»	0-5	1-6
2	Защита лабораторных работ №1, №2	0-5	1-6
3	Тестирование по теме: «Гидростатика»	0-10	
	Итого к 1 сроку текущего контроля	0-20	6
4	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Гидродинамика»	0-5	7-12
5	Защита лабораторных работ №3, №4	0-5	7-12
6	Тестирование по теме: «Гидродинамика»	0-10	
	Итого ко 2 сроку текущего контроля	0-20	12
7	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Гидромеханические процессы»	0-5	13-17
8	Защита лабораторных работ №5, №6	0-5	17
9	Тестирование по теме: «Прикладная гидродинамика»	0-10	13-17
10	Итоговое тестирование по семестру	0-40	
	Итого к 3 сроку текущего контроля.	0-60	17
	ИТОГО:	0-100	17

6. семестр (17 недель)

Таблица 16

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	3 срок текущего контроля	Итого
0-20	0-20	0-60	100

Виды контрольных испытаний в баллах

Таблица 17

№	Виды контрольных испытаний –	Баллы	№ не- дели
1	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Тепловые процессы»	0-5	1-6
2	Защита лабораторных работ №7, №8	0-5	1-6
3	Тестирование по теме: «Теплообмен»	0-10	
	Итого к 1 сроку текущего контроля	0-20	6
4	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Массообменные процессы»	0-5	7-12
5	Защита лабораторных работ №9, №10	0-5	7-12
6	Тестирование по теме: «Массообменные процессы»	0-10	
	Итого ко 2 сроку текущего контроля	0-20	12
7	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Перегонка. Ректификация»	0-5	13-17
8	Защита лабораторных работ №11, №12	0-5	17
9	Тестирование по теме: «Ректификация»	0-10	13-17
10	Итоговое тестирование по семестру	0-40	
	Итого к 3 сроку текущего контроля.	0-60	17
	ИТОГО:	0-100	17

9.2. Оценка курсового проектирования
бсеместр (очное обучение)

Таблица 18

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	3 срок текущего контроля	Итого
0-15	0-15	0-70	100

Виды контрольных испытаний в баллах

№	Виды контрольных испытаний	Баллы	№ не- дели
1	Анализ проектируемой технологии. Выбор оптимального варианта.	0-5	3
2	Расчёт материального баланса.	0-10	6
	Итого к 1 сроку текущего контроля	0-15	6
3	Расчёт теплового баланса.	0-5	9
4	Технологический и гидравлический расчёт основного оборудования.	0-10	12
	Итого ко 2 сроку текущего контроля	0-15	12
5	Качество анализа технической литературы. Полнота освещения темы проекта в литературном обзоре	0-10	15
6	Качество и полнота технологических расчётов. Достоверность результатов проекта.	0-10	15

7	Использование информационных технологий (систем) в технологических расчётах и при выполнении графической части.	0-10	15
8	Качество оформления расчётно-пояснительной записки	0-10	15
9	Качество и достоверность оформления графической части	0-10	15
10	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.		0-70	16
Всего		100	

9.2. Оценка результатов освоения учебной дисциплины заочной формы обучения
5 семестр

Таблица 19

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого
0–51	0–49	100

Таблица 20

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1.	Выполнение и отчет по лабораторной работе «Демонстрация Уравнения Бернулли».	0–10
2	Выполнение и отчет по лабораторной работе «Определение характеристик работы циклона». ВЛР	0–10
3	Выполнение и отчет по лабораторной работе «Нормальные испытания центробежного насоса» ВЛР	0–10
4	Выполнение контрольной работы	0-21
5	Итоговое тестирование	0–49
	Итого	0-100

6 семестр

Таблица 21

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого
0–51	0–49	100

Таблица 22

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1.	Выполнение и отчет по лабораторной работе «Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа «Труба в трубе». ВЛР».	0–10
2	Выполнение и отчет по лабораторной работе «Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента». ВЛР	0–10
3	Выполнение и отчет по лабораторной работе «Обезвоживание осадков сточных вод в осадительной центрифуге» ВЛР	0–10
4	Работа на практических занятиях	0-21
5	Итоговое тестирование	0–49
	Итого	0-100

Оценка курсового проектирования (заочное обучение)
6 семестр

Виды контрольных испытаний в баллах

Таблица 23

№	Виды контрольных испытаний	Баллы
1	Анализ проектируемой технологии. Выбор оптимального варианта.	0-5
2	Расчёт материального баланса.	0-10
3	Расчёт теплового баланса.	0-5
4	Технологический и гидравлический расчёт основного оборудования.	0-10
5	Качество анализа технической литературы. Полнота освещения темы проекта в литературном обзоре	0-10
6	Качество и полнота технологических расчётов. Достоверность результатов проекта.	0-10
7	Использование информационных технологий (систем) в технологических расчётах и при выполнении графической части.	0-10
8	Качество оформления расчётно-пояснительной записки	0-10
9	Качество и достоверность оформления графической части	0-10
10	Защита курсового проекта. Содержание и качество выступления при защите. Лаконичность, владение материалом, специальной терминологией. Ответы на вопросы.	0-20
	Всего	100

10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой – раздел 3 УМК.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»

Кафедра Химии и химической технологии

Форма обучения:

очная / заочная ,3/3, курс

5,6 /5,6 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Основная	Леонтьев А.П., Беев Э.А., Леонтьев С.А. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум. /- Тюмень: ТюмГНГУ. - Режим доступа: http://elib.tsogu.ru/	2006	У	Л, П	неограниченный доступ	15	100	БИК http://elib.tsogu.ru/	+	
	Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 408 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87568 — Загл. с экрана.	2016	УП	Л, П	неограниченный доступ	15	100	БИК http://e.lanbook.com/	+	
	Калекин, В.С., Калекин Д.В. Курсовое проектирование по процессам и аппаратам химической технологии[Текст]: Учебное пособие.- Омск: ОмГТУ.	2009	УП	КП		13	15	100	БИК	-
	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию / Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский; под редакцией Ю. И. Дытнерского. - 4-е изд., стереотипное. - М.: Альянс.	2008	УП	Л		15	15	100	БИК	-

Дополнительная	Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1230 с.	2011	УП	Л,П	не-ограниченный доступ	15	100	http://el ib.tsogu .ru	+
	Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие. 544 с.	2013	УП	Л,П	не-ограниченный доступ	15	100	http://el ib.tsogu .ru	+

Зав. кафедрой  Г.И.Егорова

« 10» «сентября» 2016 г.

10.2. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы:

1. <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - эдукон,
2. <http://www.tsogu.ru/university/subdivisions/bibliotechno-informatsionnyj-tsentr/> - библиотеч-но-издательский комплекс ТИУ,
3. <http://www.nglib.ru/index.jsp> - портал научно-технической информации «Нефть и газ»
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека,
5. <http://www.twirpx.com/> - информационно-технический сайт «Все для студента»

11. Материально-техническое обеспечение

Таблица 24

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
Учебная аудитория со стандартным набором мебели	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: кабинет 230</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Комплект учебно-наглядных пособий</p> <p>Оборудование: Ноутбук - 1 шт., - Интерактивная система SMART Technologies SMART Board SBX880i6 - 1 шт., - документ-камера – 1 шт., - источник бесперебойного питания - 1 шт., - компьютерная мышь – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows</p>
Лаборатория	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 320. Лаборатория «Процессы и аппараты химической технологии».</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная</p> <p>Оборудование: -стеклянная насадочная колонна с неподвижным слоем фарфоровых шариков- 1 шт. -стеклянная насадочная колонна с взвешенным слоем силикагеля - 1 шт. - фильтровальная установка – 1 шт. - циклон - 1 шт. - установка ГД-1 для измерения гидростатического давления - 1 шт. - установка для экспериментальной демонстрации уравнения Бернулли, - 1 шт. - установка для исследования истечения жидкости,- 1 шт. - установка для определения характеристик центробежного насоса, - 1 шт. - установка для исследования теплопередачи в 2-х трубном теплообменнике – 1 шт.</p>
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий)</p> <p>Компьютерный класс: кабинет 326</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование: - моноблок – 16 шт - проектор - 1 шт - экран - 1 шт - колонки звуковые - 1 шт - клавиатура – 16 шт - компьютерная мышь – 16 шт</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса: - Определение коэффициентов гидравлического сопротивления трубопроводов</p>

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
	<ul style="list-style-type: none"> - Исследование процесса истечения воздуха из суживающегося сопла - Изучение конструкции штанговых насосов - Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя сыпучего материала - Изучение принципа работы и конструкции центробежных насосов - Нормальные испытания центробежных насосов - Определение характеристик работы циклона - Осаждение твердых частиц в жидкости под действием силы тяжести - Обезвоживание осадков сточных вод в осадительной центрифуге - Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа «Труба в трубе» - Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдооживленному слою - Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: кабинет 208</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт. - компьютерная мышь – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows</p> <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: кабинет 220</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows</p>
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования: № 323</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p>Оборудование: - Компьютер в комплекте - 1 шт. - Моноблок - 15 шт. - Клавиатура - 15 шт. - Компьютерная мышь - 16 шт. - Проектор - 1 шт. - Экран настенный - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows</p>
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного проектирования	<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: № 228</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование: - ноутбук – 1 шт.; - компьютерная мышь – 1 шт.; - проектор – 1 шт.; - экран настенный– 1 шт.; - документ-камера – 1 шт.; - источник бесперебойного питания – 1 шт.; - звуковые колонки – 2 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows</p>

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
	<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: кабинет дипломного проектирования № 325.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - Компьютер в комплекте – 2 шт., - моноблок – 10 шт., - клавиатура – 10 шт., - компьютерная мышь – 10 шт., - телевизор – 1 шт., - плоттер – 1 шт., - МФУ – 2 шт., - принтер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Autocad</p>
Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья	<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: № 105.</p> <p>2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников</p> <p>Оборудование: - компьютер в комплекте - 2 шт. - интерактивный дисплей - 1 шт. - веб-камера - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows</p>

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»
Код, направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-1 способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	31 знает конструкции и принципы работы основных процессов и аппаратов химической технологии, разновидности машин и аппаратов технологических установок отрасли, условия работы основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств в соответствии с технологическим регламентом	Не знает сущность работы основных процессов и аппаратов переработки нефти и попутного нефтяного газа, реакторного оборудования, насосного оборудования, теплообменной аппаратуры	знает частично конструкции и принципы работы основных процессов и аппаратов химической технологии, разновидности машин и аппаратов технологических установок отрасли, условия работы основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств в соответствии с технологическим регламентом.	знает конструкции и принципы работы основных процессов и аппаратов химической технологии, разновидности машин и аппаратов технологических установок отрасли, условия работы основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств в соответствии с технологическим регламентом.	Демонстрирует углубленные знания в конструкции и принципах работы основных процессов и аппаратов химической технологии, разновидности машин и аппаратов технологических установок отрасли, условия работы основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств в соответствии с технологическим регламентом.
	У1 Умеет обоснованно производить выбор типа аппаратов и их внутренних элементов, базируясь на знании протекающих в аппаратах процессов; уметь работать со справочной литературой, знать предприятия-производители оборудования, применять полученные знания на практике в технологическом процессе	Не умеет осуществлять технологический процесс с использованием основных характеристик применяемого сырья и полученной продукции	Умеет частично производить выбор типа аппаратов и их внутренних элементов, базируясь на знании протекающих в аппаратах процессов; уметь работать со справочной литературой, знать предприятия-производители оборудования, применять полученные знания на практике в технологическом процессе	Умеет обоснованно производить выбор типа аппаратов и их внутренних элементов, базируясь на знании протекающих в аппаратах процессов; уметь работать со справочной литературой, знать предприятия-производители оборудования, применять полученные знания на практике в технологическом процессе	Демонстрирует повышенные умения обоснованно производить выбор типа аппаратов и их внутренних элементов, базируясь на знании протекающих в аппаратах процессов; уметь работать со справочной литературой, знать предприятия-производители оборудования, применять полученные знания на практике в технологическом процессе

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>B1 Владеет методами выбора оборудования для реализации конкретных проектов, грамотно подходит к расчету и обслуживанию оборудования с учетом протекающих процессов и параметров работы; методиками анализа конструкции аппаратов с обоснованным выбором предпочтительного варианта, разработки и расчета оборудования.</p>	<p>Не владеет инструментарием для ведения технологических процессов, реакторного, насосного, колонного оборудования, теплообменной аппаратуры</p>	<p>Владеет не всеми методами выбора оборудования для реализации конкретных проектов, грамотно подходит к расчету и обслуживанию оборудования с учетом протекающих процессов и параметров работы; методиками анализа конструкции аппаратов с обоснованным выбором предпочтительного варианта, разработки и расчета оборудования.</p>	<p>Владеет методами выбора оборудования для реализации конкретных проектов, грамотно подходит к расчету и обслуживанию оборудования с учетом протекающих процессов и параметров работы; методиками анализа конструкции аппаратов с обоснованным выбором предпочтительного варианта, разработки и расчета оборудования.</p>	<p>B совершенство владеет методами выбора оборудования для реализации конкретных проектов, грамотно подходит к расчету и обслуживанию оборудования с учетом протекающих процессов и параметров работы; методиками анализа конструкции аппаратов с обоснованным выбором предпочтительного варианта, разработки и расчета оборудования.</p>
<p>ПК-4 способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>32 Знает основные и конкретные технические решения при разработке технологических процессов, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Не знает основные технические решения при разработке технологических процессов, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения</p>	<p>Знает основные технические решения при разработке технологических процессов, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения</p>	<p>Знает основные и конкретные технические решения при разработке технологических процессов, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Демонстрирует углубленные знания основных технологических стадий процессов химической технологии, их назначение, принцип работы, и параметры гидромеханических процессов массообмена, теплообмена, преимущества и недостатки, возможные экологические опасности</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>У2 Умеет обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Не умеет обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Умеет с помощью преподавателя обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Умеет обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Демонстрирует повышенные умения обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>
	<p>В2 Владеет методами принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов; техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Не владеет методами принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов; техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Владеет единичными методами принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов; техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>Владеет методами принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов; техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>	<p>В совершенстве владеет методами принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов; техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом эколого-экономических ограничений и последствий их применения;</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-7 способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	ЗЗ Знает принцип работы и устройство основного оборудования для промышленности органического и нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Не знает принцип работы и устройство основного оборудования для промышленности органического и нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Знает частично принцип работы и устройство основного оборудования для промышленности органического и нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Знает принцип работы и устройство основного оборудования для промышленности органического и нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Демонстрирует углубленные знания принципов работы и устройство основного оборудования для промышленности органического и нефтехимического синтеза, техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов
	УЗ Умеет запускать, останавливать и эксплуатировать основное массообменное оборудование и вспомогательное, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт.	Не умеет запускать, останавливать и эксплуатировать основное массообменное оборудование и вспомогательное, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт.	Умеет с помощью преподавателя запускать, останавливать и эксплуатировать основное массообменное оборудование и вспомогательное, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт.	Умеет запускать, останавливать и эксплуатировать основное массообменное оборудование и вспомогательное, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт.	Демонстрирует повышенные умения запускать, останавливать и эксплуатировать основное массообменное оборудование и вспомогательное, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>В3 владеет навыками чтения технической документации на оборудование: регламентов цехов , инструкций по эксплуатации установок и ремонту технологического оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>Недостаточно владеет навыками чтения технической документации на оборудование: регламентов цехов , инструкций по эксплуатации установок и ремонту технологического оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>Владеет единичными навыками чтения технической документации на оборудование: регламентов цехов , инструкций по эксплуатации установок и ремонту технологического оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>владеет навыками чтения технической документации на оборудование: регламентов цехов , инструкций по эксплуатации установок и ремонту технологического оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>В совершенстве умеет читать техническую документацию на оборудование: регламенты цехов , инструкции по эксплуатации установок и ремонту технологического оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>
<p>ПК-8 готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования</p>	<p>34 Знает изменения в технологических схемах, чертежах аппаратов, обозначения материальных потоков на схемах. Принцип работы и устройство вновь вводимого оборудования установок и промышленных узлов производств органического нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования вновь вводимого оборудования</p>	<p>Не знает изменения в технологических схемах, чертежах аппаратов, обозначения материальных потоков на схемах. Принцип работы и устройство вновь вводимого оборудования установок и промышленных узлов производств органического нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования вновь вводимого оборудования</p>	<p>Знает и частично понимает изменения в технологических схемах, чертежах аппаратов, обозначения материальных потоков на схемах. Принцип работы и устройство вновь вводимого оборудования установок и промышленных узлов производств органического нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования вновь вводимого оборудования</p>	<p>Знает изменения в технологических схемах, чертежах аппаратов, обозначения материальных потоков на схемах. Принцип работы и устройство вновь вводимого оборудования установок и промышленных узлов производств органического нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования вновь вводимого оборудования</p>	<p>Демонстрирует углубленные знания в технологии. Знает изменения в технологических схемах, чертежах аппаратов, обозначения материальных потоков на схемах. Принцип работы и устройство вновь вводимого оборудования установок и промышленных узлов производств органического нефтехимического синтеза, знать техническое состояние оборудования вновь вводимого оборудования</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>У4 Умеет запускать, останавливать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, рассчитывать технологические параметры вновь вводимого оборудования для конкретного химико-технологического процесса, подбирать оборудование по процессу</p>	<p>Не умеет запускать, останавливать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, рассчитывать технологические параметры вновь вводимого оборудования для конкретного химико-технологического процесса, подбирать оборудование по процессу</p>	<p>Умеет с помощью персонала запускать, останавливать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, рассчитывать технологические параметры вновь вводимого оборудования для конкретного химико-технологического процесса, подбирать оборудование по процессу</p>	<p>Умеет запускать, останавливать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, рассчитывать технологические параметры вновь вводимого оборудования для конкретного химико-технологического процесса, подбирать оборудование по процессу</p>	<p>Демонстрирует повышенные умения запускать, останавливать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, рассчитывать технологические параметры вновь вводимого оборудования для конкретного химико-технологического процесса, подбирать оборудование по процессу</p>
	<p>В4 Владеет навыками чтения технической документации на вновь вводимое оборудование, инструкции по их эксплуатации и ремонту. Владеет методиками проверки вновь вводимого оборудования, выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации.</p>	<p>Недостаточно владеет навыками чтения технической документации на вновь вводимое оборудование, инструкции по их эксплуатации и ремонту. Владеет методиками проверки вновь вводимого оборудования, выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации.</p>	<p>Владеет отдельными навыками чтения технической документации на вновь вводимое оборудование, инструкции по их эксплуатации и ремонту. Владеет методиками проверки вновь вводимого оборудования, выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации.</p>	<p>Владеет навыками чтения технической документации на вновь вводимое оборудование, инструкции по их эксплуатации и ремонту. Владеет методиками проверки вновь вводимого оборудования, выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками чтения технической документации на вновь вводимое оборудование, инструкции по их эксплуатации и ремонту. Владеет методиками проверки вновь вводимого оборудования, выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации.</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-9 способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	35 Знает технологические схемы, чертежи аппаратов, обозначения аппаратах на схемах, обозначения материальных потоков; техническую документацию на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования., знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Не знает технологические схемы, чертежи аппаратов, обозначения аппаратах на схемах, обозначения материальных потоков; техническую документацию на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования., знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Знает некоторые технологические схемы, чертежи аппаратов, обозначения аппаратах на схемах, обозначения материальных потоков; техническую документацию на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования., знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Знает технологические схемы, чертежи аппаратов, обозначения аппаратах на схемах, обозначения материальных потоков; техническую документацию на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования., знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов	Демонстрирует углубленные знания чтения технологических схем, чертежей аппаратов, обозначений аппаратах на схемах, обозначений материальных потоков; техническую документацию на оборудование: регламенты цехов, инструкции по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования., знать техническое состояние оборудования, знать графики технических осмотров и ремонтов
	У5 Умеет подбирать оборудование по процессу, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения	Не умеет подбирать оборудование по процессу, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения	Умеет с помощью преподавателя подбирать оборудование по процессу, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения	Умеет подбирать оборудование по процессу, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения	В совершенстве умеет подбирать оборудование по процессу, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; определять основные виды неполадок на данном виде оборудования, причины и методы их устранения

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>В5 владеет навыками чтения и понимания технической документации на оборудование химических и нефтехимических производств: регламентов цехов, инструкций по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования, составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации к ремонту.</p>	<p>Не владеет навыками чтения и понимания технической документации на оборудование химических и нефтехимических производств: регламентов цехов, инструкций по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования, составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации</p>	<p>владеет единичными навыками чтения и понимания технической документации на оборудование химических и нефтехимических производств: регламентов цехов, инструкций по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования, составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации</p>	<p>владеет навыками чтения и понимания технической документации на оборудование химических и нефтехимических производств: регламентов цехов, инструкций по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования, составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации к ремонту.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками чтения и понимания технической документации на оборудование химических и нефтехимических производств: регламентов цехов, инструкций по эксплуатации установок, пуску, останову и ремонту технологического оборудования, составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической документации к ремонту.</p>
<p>ПК-11 способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</p>	<p>36 Знает этапы технологические процессы в ходе подготовки производства новой продукции.</p>	<p>Не знает этапы технологические процессы в ходе подготовки производства новой продукции.</p>	<p>Знает отдельные этапы технологические процессы в ходе подготовки производства новой продукции.</p>	<p>Знает этапы технологические процессы в ходе подготовки производства новой продукции.</p>	<p>Демонстрирует углубленные знания технологических процессов и оборудования в ходе подготовки производства новой продукции</p>
	<p>У6 Умеет провести исследование причин брака в производстве и разработать мероприятия по его предупреждению и устранению, произвести замену оборудования по необходимости.</p>	<p>Не умеет провести исследование причин брака в производстве и разработать мероприятия по его предупреждению и устранению, произвести замену оборудования по необходимости</p>	<p>Демонстрирует слабые умения исследования причин брака в производстве и разработке мероприятий по его предупреждению и устранению, произвести замену оборудования по необходимости</p>	<p>Умеет провести исследование причин брака в производстве и разработать мероприятия по его предупреждению и устранению, произвести замену оборудования по необходимости.</p>	<p>Демонстрирует повышенные умения исследования причин брака в производстве и разработке мероприятий по его предупреждению и устранению, произвести замену оборудования по необходимости</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	В6 Владеет способами управления технологических параметров процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Не владеет способами управления технологических параметров процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Владеет единичными способами управления технологических параметров процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Владеет способами управления технологических параметров процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	В совершенстве владеет способами управления технологических параметров процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
ПК-17 готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	37 Знает технологические параметры процесса, параметры применяемого оборудования, свойства сырья, вспомогательных материалов, катализаторов, теплоносителей, изготавливаемой продукции	Не знает технологические параметры процесса, параметры применяемого оборудования, свойства сырья, вспомогательных материалов, катализаторов, теплоносителей, изготавливаемой продукции	Знает частично технологические параметры процесса, параметры применяемого оборудования, свойства сырья, вспомогательных материалов, катализаторов, теплоносителей, изготавливаемой продукции	Знает технологические параметры процесса, параметры применяемого оборудования, свойства сырья, вспомогательных материалов, катализаторов, теплоносителей, изготавливаемой продукции	В совершенстве знает технологические параметры процесса, параметры применяемого оборудования, свойства сырья, вспомогательных материалов, катализаторов, теплоносителей, изготавливаемой продукции
	У7 Умеет проводить стандартные и сертификационные испытания оборудования в технологических процессах производств органического и нефтехимического синтеза и анализировать их результаты	Не умеет проводить стандартные и сертификационные испытания оборудования в технологических процессах производств органического и нефтехимического синтеза и анализировать их результаты	Умеет с помощью преподавателя проводить стандартные и сертификационные испытания оборудования в технологических процессах производств органического и нефтехимического синтеза и анализировать их результаты	Умеет проводить стандартные и сертификационные испытания оборудования в технологических процессах производств органического и нефтехимического синтеза и анализировать их результаты	Демонстрирует повышенные умения проводить стандартные и сертификационные испытания оборудования в технологических процессах производств органического и нефтехимического синтеза и анализировать их результаты

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	В7 Владеет навыками работы на испытательном оборудовании; навыками обработки полученных результатов испытаний, формулировать выводы по результатам испытаний	Не владеет навыками работы на испытательном оборудовании; навыками обработки полученных результатов испытаний, формулировать выводы по результатам испытаний.	Недостаточно хорошо владеет навыками работы на испытательном оборудовании; навыками обработки полученных результатов испытаний, формулировать выводы по результатам испытаний..	Владеет навыками работы на испытательном оборудовании; навыками обработки полученных результатов испытаний, формулировать выводы по результатам испытаний.	В совершенстве владеет навыками работы на испытательном оборудовании; навыками обработки полученных результатов испытаний, формулировать выводы по результатам испытаний.
ПК-19 готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	38 Знает этапы технологические процессов в ходе подготовки производства продукции химических производств, понимает суть процессов	Не знает этапы технологические процессов в ходе подготовки производства продукции химических производств, понимает суть процессов направления	Знает отдельные этапы технологические процессов в ходе подготовки производства продукции химических производств, понимает суть процессов	Знает этапы технологические процессов в ходе подготовки производства продукции химических производств, понимает суть процессов	В совершенстве знает этапы технологические процессов в ходе подготовки производства продукции химических производств, понимает суть процессов
	У8 Умеет использовать знания теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Умеет использовать знания о принципах работы аппаратов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Не умеет использовать знания теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Умеет использовать знания о принципах работы аппаратов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Умеет частично использовать знания теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Умеет использовать знания о принципах работы аппаратов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Умеет использовать знания теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Умеет использовать знания о принципах работы аппаратов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Демонстрирует повышенные умения использовать знания теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Умеет использовать знания о принципах работы аппаратов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности и конкретного направления

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	В8 Владеет навыками самостоятельного приобретения знаний теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики, тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Владеет навыками анализа работы аппаратов и устройств для проектирования аппаратов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Не владеет навыками самостоятельного приобретения знаний теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики, тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Владеет навыками анализа работы аппаратов и устройств для проектирования аппаратов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Неуверенно владеет навыками самостоятельного приобретения знаний теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики, тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Владеет навыками анализа работы аппаратов и устройств для проектирования аппаратов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	Владеет навыками самостоятельного приобретения знаний теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики, тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Владеет навыками анализа работы аппаратов и устройств для проектирования аппаратов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	В совершенстве владеет навыками самостоятельного приобретения знаний теории гидравлики, гидростатики, гидромеханики, тепловых, массообменных процессов для решения возникающих задач. Владеет навыками анализа работы аппаратов и устройств для проектирования аппаратов, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
ПК-21 готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	39 Знает условия технологических процессов в соответствии с регламентом, технические средства для проектирования основного и вспомогательного оборудования и отдельных стадий процессов.	Не знает условия технологических процессов в соответствии с регламентом, технические средства для проектирования основного и вспомогательного оборудования и отдельных стадий процессов.	Показывает слабые знания условий проведения технологических процессов в соответствии с регламентом, технические средства для проектирования основного и вспомогательного оборудования и отдельных стадий процессов.	Знает условия технологических процессов в соответствии с регламентом, технические средства для проектирования основного и вспомогательного оборудования и отдельных стадий процессов.	В совершенстве знает условия технологических процессов в соответствии с регламентом, технические средства для проектирования основного и вспомогательного оборудования и отдельных стадий процессов.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>У9</p> <p>Умеет анализировать техническую документацию и участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации. уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса в составе авторского коллектива.</p>	<p>Не умеет анализировать техническую документацию и участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации. уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса в составе авторского коллектива.</p>	<p>Умеет с помощью преподавателя анализировать техническую документацию и участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации. уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса в составе авторского коллектива.</p>	<p>Умеет анализировать техническую документацию и участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации. уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса в составе авторского коллектива.</p>	<p>Демонстрирует повышенные умения анализировать техническую документацию и участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации. уметь: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса в составе авторского коллектива.</p>
	<p>В9</p> <p>Владеет навыками работы с технической документацией навыками работы с компьютерными прикладными программами для расчетов проектов; применять графические редакторы для вычерчивания технологических схем, основного аппарата в проекте и отдельных деталей в составе авторского коллектива.</p>	<p>Не владеет навыками работы с технической документацией навыками работы с компьютерными прикладными программами для расчетов проектов; применять графические редакторы для вычерчивания технологических схем, основного аппарата в проекте и отдельных деталей в составе авторского коллектива.</p>	<p>Недостаточно хорошо владеет навыками работы с технической документацией навыками работы с компьютерными прикладными программами для расчетов проектов; применять графические редакторы для вычерчивания технологических схем, основного аппарата в проекте и отдельных деталей в составе авторского коллектива.;</p>	<p>Владеет навыками работы с технической документацией навыками работы с компьютерными прикладными программами для расчетов проектов; применять графические редакторы для вычерчивания технологических схем, основного аппарата в проекте и отдельных деталей в составе авторского коллектива.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками работы с технической документацией навыками работы с компьютерными прикладными программами для расчетов проектов; применять графические редакторы для вычерчивания технологических схем, основного аппарата в проекте и отдельных деталей в составе авторского коллектива.</p>

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Процессы и аппараты химической технологии»
на 2017-2018 учебный год**

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):
(либо делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год)

1. Внесены изменения в карту методического обеспечения (пункт 10.1)
2. Внесены изменения в базы данных, информационно-справочные и поисковые систем (пункт 10.2)
3. Внесены изменения в МТО в части программного обеспечения: MS Office Professional Plus, MS Windows, Autocad.

Дополнения и изменения внес
доцент каф. химии и химической технологии  Александрова И.В

Дополнения (изменения) в комплект оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры химии и химической технологии.

Протокол от «28» 08 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой



Егорова Г.И.

«28» 08 2017 г.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»

Кафедра Химии и химической технологии

Код, направление подготовки 18.03.01

Форма обучения:

очная 4 года/ заочная 5 лет

3/3 курс 5,6/5,6 семестр

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающих литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Леонтьев А.П., Беев Э.А., Леонтьев С.А. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: Тюмень: ТюмГНГУ. - Режим доступа: http://elib.tsogu.ru/	2006	ЛП	Л	Неограниченный доступ	15	100	БИК http://elib.tsogu.ru/	+
	Калекин, В.С., Калекин Д.В. Курсовое проектирование по процессам и аппаратам химической технологии[Текст]: Учебное пособие.- Омск: ОмГТУ.	2009	УП	Л, ПР	13	15	100	Библиотека	
	Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 408 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87568 — Загл. с экрана.	2016	УП	Л	Неограниченный доступ	15	100	БИК http://e.lanbook.com/	+
	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию / Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский; под редакцией Ю. И. Дытнерского. - 4-е изд., стереотипное. - М.: Альянс.	2008	УП			15	100	Библиотека	

Зав. кафедрой ХХТ  Г.И. Егорова.
«28» 08 2017 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://www.tyuiu.ru/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/polnotekstovye-bd/>
2. <http://www.nglib.ru/index.jsp>
3. <http://www.fptl.ru/biblioteka/paht.html>
4. <http://www.twirpx.com/>
5. <https://www.mirnefti.ru;>
6. <http://proofoil.ru;>

-

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Процессы и аппараты химической технологии» для
направления подготовки 18.03.01
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».
2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:
 - 1) перечень лабораторных работ (п.7)
 - 2) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
 - 3) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
 - 4) в МТО в части программного обеспечения: MS Office Professional Plus, MS Windows, Autocad.

Дополнения и изменения внес:
доцент кафедры ХХТ, канд.техн.наук.  И.В. Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХХТ.

Протокол № 1 от «31» августа 2018г.

И.о. зав. кафедрой ХХТ  С.А.Татьяненко

7. Перечень тем лабораторных работ

№ темы	Тема занятия	Трудоёмкость, час	Формы - руемые компетенции	Метод преподавания
1	Определение коэффициентов гидравлического сопротивления трубопроводов. ВЛР	6/5	ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-17	исследовательский
2	Исследование процесса истечения воздуха из суживающегося сопла. ВЛР	6/5	ПК-8, ПК-11, ПК-19	исследовательский
3	Изучение конструкции штанговых насосов. ВЛР	6/-	ПК-8, ПК-11, ПК-19	исследовательский
4	Изучение гидродинамики псевдосжиженного слоя сыпучего материала. ВЛР	6/-	ПК-8, ПК-11, ПК-19	исследовательский
5	Изучение принципа работы и конструкции центробежных насосов. ВЛР	4/-	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17	объяснительной иллюстративный
6	Нормальные испытания центробежных насосов. ВЛР	6/-	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17	исследовательский
7	Определение характеристик работы Циклона. ВЛР	6/5	ПК-7, ПК – 9, ПК-8, ПК-11, ПК-17	исследовательский
8	Осаждение твердых частиц в жидкости под действием силы тяжести. ВЛР	6/-	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-17, ПК-19	исследовательский
9	Обезвоживание осадков сточных вод в осадительной центрифуге. ВЛР	6/-	ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-19	исследовательский
10	Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа «Труба в трубе». ВЛР	6/5	ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Репродуктивный
11	Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдооживленному слою. ВЛР	6/-	ПК-8, ПК-11, ПК-17, ПК-19	Репродуктивный

12	Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента. ВЛР	6/-	ПК-1, ПК-4, ПК-19	Интрактивное занятие в виде: коллективные решения творческих задач
Итого		70/20		

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»
Кафедра Химии и химической технологии

Форма обучения:
очная 4 года/ заочная 5 лет
3/3 курс 5,6/5,6 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01

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	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	Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под ред. Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05635-8. — Режим доступа: www.bibli-online.ru/book/65268B98-9F0C-4A3E-806E-25B909C6FC9C .	2018	УП	Л	10	15	100	Библиотека www.bibli-online.ru/book/65268B98-9F0C-4A3E-806E-25B909C6FC9C .	+
	Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2016. — 408 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87568 — Загл. с экрана.	2016	УП	Л, ПР	неограниченный доступ	15	100	БИК http://e.lanbook.com/book/87568	+
	Ветошки, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов. В 2-х частях [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. дан. — Вологда: "Инфра-Инженерия", 2017. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbooks.com/books/95749 .	2017	УП	Л	неограниченный доступ	15	100	БИК https://e.lanbooks.com/books/95749 .	+
Дополнительная	Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию / Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский; под редакцией Ю. И. Дытнерского. - 4-е изд., стереотипное. - М.: Альянс.	2008	УП	ПР	15	15		БИК	
	Леонтьев А.П., Беев Э.А., Леонтьев С.А. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум. /- Тюмень: ТюмГНГУ. - Режим доступа:	2006	У	Л, П	неограничен	15	100	БИК http://el	+

	http://elib.tsogu.ru/				чен- ный до- ступ			ib.tsogu .ru/	
--	---	--	--	--	----------------------------	--	--	------------------	--

И.о. зав. кафедрой ХХТ  С.А.Татьяненко «31» «августа» 2018 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения <http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» <http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС

IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа» <http://www.studentlibrary.ru> -

ЭБС ООО «Политехресурс» <http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

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

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «Кафедра химии и химической технологии» заменить словами «Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин».
2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:
 - 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
 - 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
 - 3) в МТО в части программного обеспечения: MS Office Professional Plus, MS Windows, Autocad.

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд.техн.наук  И.В.Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «27» августа 2019г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: очная/заочная
3/3 курс
5,6/5,6 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	<i>Комиссаров, Ю. А.</i> Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05635-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/409944 (дата обращения: 27.08.2019).	2018	У	Л	ЭР	15	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.] ; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 1 : Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	У	Л	ЭР	15	100	БИК	ЭБС Лань

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.] ; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194 (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	У	ПР	ЭР	15	100	БИК	ЭБС Лань
Дополнительная	Акбаева Д.Н. Тестовые задания по дисциплине «Основные процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акбаева Д.Н., Ешова Ж.Т.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014.— 86 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58754.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 27.08.2019).	2014	У	ПР	ЭР	15	100	БИК	ЭБС IPRbooks
	Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017.— 544 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67350.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 27.08.2019).	2017	У	ПР	ЭР	15	100	БИК	ЭБС IPRbooks

Зав. кафедрой



С.А.Татьяненко

«27» августа 2019 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ: [сайт]. - URL: <http://elib.tyuiu.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина: [сайт]. - URL: <http://elib.gubkin.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ: [сайт]. - URL: <http://bibl.rusoil.net> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»: [сайт]. - URL: <http://lib.ugtu.net/books> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «Политехресурс»: база данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks - ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «Издательство ЛАНЬ»: [сайт]. - URL: <http://e.lanbook.com> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» ЭБС: [сайт]. - URL: www.biblio-online.ru (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронно-библиотечная система eLibrary ООО «РУНЭБ»: [сайт]. - URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- ООО «КноРус медиа» электронно-библиотечная система BOOK.ru: [сайт]. - URL: <https://www.book.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронная библиотека студента. : [сайт]. - URL: <http://www.twirpx.com/> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Архив научных журналов: [сайт]. - URL: <http://arch.neicon.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Электронная библиотечная система: [сайт]. - URL: <http://znanium.com>. (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.
- Федеральный институт патентной собственности : [сайт]. - URL: <http://www1.fips.ru> (дата обращения: 27.08.2019). - Текст: электронный.

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

Обновления вносятся в методы преподавания, в связи с переходом на обучение в электронной информационно-образовательной среде. Основной упор делается на самостоятельную работу обучающихся (работа в электронной системе поддержки учебного процесса Educon), корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами по электронной почте), лекции off line.

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1) 9.1 Оценка результатов освоения учебной дисциплины, 6 семестр очное обучение (таблица 16, 17)

Таблица 16

1 срок текущего контроля	2 срок текущего контроля	3 срок текущего контроля	Итого
0-20	0-20	0-60	100

Виды контрольных испытаний в баллах

Таблица 17

№	Виды контрольных испытаний –	Баллы	№ недели
1	Выполнение индивидуального практического задания по теме «Тепловые процессы»	0-5	1-6
2	Защита лабораторных работ №7, №8	0-5	1-6
3	Тестирование по теме: «Теплообмен»	0-10	
	Итого к 1 сроку текущего контроля	0-20	6
4	Выполнение и оформление отчета индивидуального практического задания по теме «Массообменные процессы»	0-5	7-12
5	Выполнение и оформление отчета по выполнению виртуальных лабораторных работ №9, №10	0-5	7-12
6	Тестирование по теме: «Массообменные процессы»	0-10	
	Итого ко 2 сроку текущего контроля	0-20	12
7	Выполнение и оформление отчета индивидуального практического задания по теме «Перегонка. Ректификация»	0-5	13-17
8	Выполнение и оформление отчета по выполнению виртуальных лабораторных работ №11, №12	0-5	17
9	Тестирование по теме: «Ректификация»	0-10	13-17
10	Итоговое тестирование по семестру	0-40	
	Итого к 3 сроку текущего контроля.	0-60	17
	ИТОГО:	0-100	17

2) 9.2 Оценка результатов освоения учебной дисциплины, 6 семестр заочное обучение (таблица 21, 22)

Таблица 21

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого
0–51	0–49	100

Таблица 22

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1.	Выполнение и оформление отчета по выполнению лабораторной работы «Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа «Труба в трубе». ВЛР».	0–10
2	Выполнение и оформление отчета по выполнению по лабораторной работе «Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента». ВЛР	0–10
3	Выполнение и оформление отчета по выполнению лабораторной работе «Обезвоживание осадков сточных вод в осадительной центрифуге» ВЛР	0–10
4	Выполнение и оформление отчета индивидуальных практических заданий	0-21
5	Итоговое тестирование	0–49
	Итого	0-100

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд.техн.наук

 И.В.Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 10 от «19» марта 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А.Татьяненко

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

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. оценка результатов освоения учебной дисциплины (п.9.);
2. карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
3. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
4. материально-техническое обеспечение обновления (п.11).
5. в случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся:
 - а. в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson;
 - б. в п.9 Оценка результатов учебной дисциплины.

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. техн. наук  И.В.Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД 

С.А. Татьянаенко

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

9.1. Распределение баллов по дисциплине

Таблица 1

	Текущий контроль			Промежуточная аттестация (экзаменационная сессия)
Очная форма обучения	1-ая текущая аттестация 0-30 баллов	2-ая текущая аттестация 0-30 баллов	3-ая текущая аттестация 0-40 баллов	Не проводится (для обучающихся, набравших более 61 балла)
	100 баллов			Проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла)
Заочная форма обучения	0-51 баллов			Проводится 0-49 баллов

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы	Баллы	№ недели
1	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и решение задач по темам Гидростатика (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10	1
2	Определение коэффициентов гидравлического сопротивления трубопроводов. Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Выполнение и защита виртуальных лабораторной работ.	0-10	3
3	Тематический тест	0-10	5
	Итого к 1 сроку	0-30	
4	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и решение задач по темам Гидродинамика (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10	7
5	Изучение принципа работы и конструкции центробежных насосов. Нормальные испытания центробежных насосов. Выполнение и защита виртуальных лабораторной работ.	0-10	9
6	Тематический тест	0-10	11
	Итого ко 2 сроку	0-30	
7	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и решение задач по темам Гидромеханические процессы. (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10	13
8	Определение характеристик работы циклона. Осаждение твердых частиц в жидкости под действием силы тяжести. Выполнение и защита виртуальных	0-10	16

	лабораторной работ.		
9	Тематический тест	0-20	16
	Итого к 3 сроку	0-40	
	ИТОГО	0-100	

Таблица 3

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы	Баллы
1.	Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и подготовка конспектов по темам 1,7,8,9,10 (работа на платформе ZOOM и в системе EDUCON2).	0-10
2.	Выполнение виртуальных лабораторных работ	0-19
3.	Контрольная работа	0-21
4.	Итоговое тестирование	0-50
	ВСЕГО	0-100
5.	Итоговое тестирование для задолжников	0-100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: очная/заочная
3/3 курс
5,6/5,6 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	<i>Комиссаров, Ю. А.</i> Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент; под редакцией Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05635-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/409944 (дата обращения: 17.06.2020).	2018	У	Л	ЭР	15	100	БИК	ЭБС Юрайт
	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 1: Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193 (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	У	Л	ЭР	15	100	БИК	ЭБС Лань

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 2: Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194 (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	У	ПР	ЭР	15	100	БИК	ЭБС Лань
Дополнительная	Акбаева Д.Н. Тестовые задания по дисциплине «Основные процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акбаева Д.Н., Ешова Ж.Т.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014.— 86 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58754.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 17.08.2020).	2014	У	ПР	ЭР	15	100	БИК	ЭБС IPRbooks
	Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017.— 544 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67350.html .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 17.08.2020).	2017	У	ПР	ЭР	15	100	БИК	ЭБС IPRbooks

Зав. кафедрой  С.А.Татьяненко
«17» июня 2020 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения
<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования
<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина
<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ
<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»
www.biblio-online.ru - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»
<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»
<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»
<http://webirbis.tsogu.ru/> - Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета
<http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (обеспечивающая доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам)
<http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «IPRbooks»
<http://bibl.rusoil.net> - Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
<http://www.studentlibrary.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Консультант студента»
<https://www.book.ru> - Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «BOOK.ru»
<https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ)

11. Материально-техническое обеспечение

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
Учебная аудитория со стандартным набором мебели	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: кабинет 230</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Комплект учебно-наглядных пособий Оборудование: Ноутбук - 1 шт., - Интерактивная система SMART Technologies SMART Board SBX880i6 - 1 шт., - документ-камера – 1 шт., - источник бесперебойного питания - 1 шт., - компьютерная мышь – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom</p>
Лаборатория	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 320. Лаборатория «Процессы и аппараты химической технологии».</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная Оборудование: -стеклянная насадочная колонна с неподвижным слоем фарфоровых шариков- 1 шт. -стеклянная насадочная колонна с взвешенным слоем силикагеля - 1 шт. - фильтровальная установка – 1 шт. - циклон - 1 шт. - установка ГД-1 для измерения гидростатического давления - 1 шт.</p>

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
	<ul style="list-style-type: none"> - установка для экспериментальной демонстрации уравнения Бернулли, - 1 шт. - установка для исследования истечения жидкости,- 1 шт. - установка для определения характеристик центробежного насоса, - 1 шт. - установка для исследования теплопередачи в 2-х трубном теплообменнике – 1 шт.
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий)</p> <p>Компьютерный класс: кабинет 326</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моноблок – 16 шт - проектор - 1 шт - экран - 1 шт - колонки звуковые - 1 шт - клавиатура – 16 шт - компьютерная мышь – 16 шт <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom - Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса: - Определение коэффициентов гидравлического сопротивления трубопроводов - Исследование процесса истечения воздуха из суживающегося сопла - Изучение конструкции штанговых насосов - Изучение гидродинамики псевдосжиженного слоя сыпучего материала - Изучение принципа работы и конструкции центробежных насосов - Нормальные испытания центробежных насосов - Определение характеристик работы циклона - Осаждение твердых частиц в жидкости под действием силы тяжести - Обезвоживание осадков сточных вод в осадительной центрифуге - Изучение процесса передачи тепла в теплообменнике типа «Труба в трубе» - Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдоожигенному слою - Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: кабинет 208</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук– 5 шт. - компьютерная мышь – 5 шт. <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: кабинет 220</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт. <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom
Кабинет для	Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования: № 323

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
текущего контроля и промежуточной аттестации кабинет электронного тестирования	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Учебная мебель: столы, стулья. Оборудование: - Компьютер в комплекте - 1 шт. - Моноблок - 15 шт. - Клавиатура - 15 шт. - Компьютерная мышь - 16 шт. - Проектор - 1 шт. - Экран настенный - 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного проектирования	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: № 228 Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оборудование: - ноутбук – 1 шт.; - компьютерная мышь – 1 шт.; - проектор – 1 шт.; - экран настенный– 1 шт.; - документ-камера – 1 шт.; - источник бесперебойного питания – 1 шт.; - звуковые колонки – 2 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: кабинет дипломного проектирования № 325. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - Компьютер в комплекте – 2 шт., - моноблок – 10 шт., - клавиатура – 10 шт., - компьютерная мышь – 10 шт., - телевизор – 1 шт., - плоттер – 1 шт., - МФУ – 2 шт., - принтер – 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Autocad - Zoom
Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: № 105. 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников Оборудование: - компьютер в комплекте - 2 шт. - интерактивный дисплей - 1 шт. - веб-камера - 1 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows

	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Наименование	Назначение
	- Zoom

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

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);

2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);

3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд. техн. наук  И.В.Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Форма обучения: - заочная
3 курс
5,6 семестр

Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

2. 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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	<i>Комиссаров, Ю. А.</i> Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент; под редакцией Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05635-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/409944	2018	У	Л	ЭР	21	100	БИК	+
	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 1: Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	У	Л	ЭР	21	100	БИК	+

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	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 2: Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	У	ПР	ЭР	21	100	БИК	+
Дополнительная	Акбаева Д.Н. Тестовые задания по дисциплине «Основные процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акбаева Д.Н., Ешова Ж.Т.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014.— 86 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58754.html .— ЭБС «IPRbooks»	2014	У	ПР	ЭР	21	100	БИК	+
	Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017.— 544 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67350.html .— ЭБС «IPRbooks»	2017	У	ПР	ЭР	21	100	БИК	+

ЭР* – электронный ресурс, доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Зав. кафедрой  С.А.Татьяненко
«30» августа 2021 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <https://www.studentlibrary.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

**Дополнения и изменения
к рабочей программе учебной дисциплины
«Процессы и аппараты химической технологии»
на 2022 – 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).
2	Актуализация используемого ПО	Вновь вводимое ПО: Autocad 2021 Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: «Процессы и аппараты химической технологии»

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<i>Комиссаров, Ю. А.</i> Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент; под редакцией Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 216 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09099-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/454366	ЭР	22	100	+
2	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 1: Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193	ЭР	22	100	+

3	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Книга 2: Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194	ЭР	22	100	+
---	---	----	----	-----	---

Дополнения и изменения внес:

Доцент кафедры ЕНГД, канд. техн. наук



И. В. Александрова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татяненко

«_29_» _августа_ 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Процессы и аппараты химической технологии
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент _____  Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____  С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____  С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.