

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров



« ____ » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б.25.7 «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»**

Направление специальности **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

Специализация **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Квалификация выпускника **ИНЖЕНЕР**

Форма обучения **ОЧНАЯ**

Институт, факультет **Инженерный химико–технологический институт, факультет Экологической, технологической и информационной безопасности**

Кафедра-разработчик рабочей программы **«Оборудование химических заводов»**

Курс, семестр **4,5 курс, 8,9 семестр**

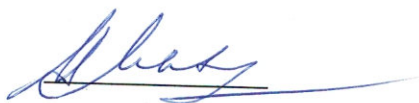
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	72	2
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	144	4
Форма аттестации (экзамен)	72	2
Всего	360	10

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки от 12.09.2016 г. № 1176) по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» для специализации «№5 Автоматизированное производство химических предприятий», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 г поступления. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

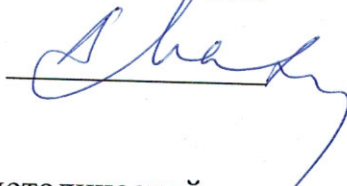
доцент



И.А. Махоткин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ, протокол от 23.10 2017 г. № 6

Зав. кафедрой



А.Ф. Махоткин

УТВЕРЖДЕНО

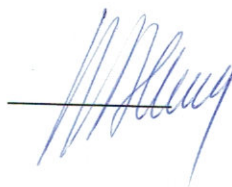
Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017 г. № 36

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» является подготовка выпускника-специалиста для работы на предприятиях и организациях, производящих энергонасыщенные материалы и композиций на их основе.

Решение задач, стоящих перед квалифицированным специалистом, требует глубоких знаний в химии и технологии энергонасыщенных материалов, знаний об особенностях технологий получения и переработки энергонасыщенных соединений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» относится базовой части к дисциплинам специализации № 5 «Автоматизированное производство химических предприятий» и формирует у специалистов по специальности **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»** набор специальных знаний компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологического, организационно-управленческого, научно-исследовательского, проектного, экспертного вида деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» специалист должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии

Б1.Б.21 Общая химическая технология

Б1.Б.24 Химические реакторы

Б1.Б.25.3 Процессы и аппараты технологии энергонасыщенных материалов

Б1.Б.25.6 Технологические процессы в машиностроении

Дисциплина «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» является предшествующей и необходимой для успешного освоения последующих дисциплин:

Б1.Б.25.9 Эксплуатационная надежность технологического оборудования

Б1.Б.25.10 Конструирование и расчет элементов оборудования и целевых механизмов

Б1.В.ОД.9.3 Основы технологии энергонасыщенных материалов

Б1.В.ДВ.2.1 Технология и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий», могут быть использованы при проведении научно-исследовательской работе, при прохождении производственной и преддипломных практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-5 Способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию;

ПК-6 Способностью организовывать работу подчиненных, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда;

ПСК-5.1 Способностью управлять автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий;

ПСК-5.3 Владением современными методами конструирования оборудования и проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **знать:**

а) принципы разработки технологических схем производства и схем обвязки оборудования трубопроводами;

б) устройство и принцип действия оборудования в химической технологии

в) принципы проектирования объектов общезаводского хозяйства, генерального плана предприятия, снабжения предприятия основными материальными и энергетическими ресурсами;

г) механизация и автоматизация процесса.

2) уметь:

а) производить выбор типа аппаратов и их внутренних элементов, базируясь на знании процессов протекающих в аппаратах;

б) выполнять расчеты типового оборудования;

в) анализировать конструкции аппаратов, разрабатывать и рассчитывать оборудование;

3) владеть:

а) навыками расчета типового оборудования химической технологии;

б) принципами проектирования оборудования;

в) способами автоматизации и механизации.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

[illegible]

1	Автоматическое управление	9	4	2		10	Доклад
2	Автоматический контроль	9	4	2		10	Доклад
3	Автоматизированные системы инструментального обеспечения производства	9	6	2		10	Реферат
4	Системы автоматизированного проектирования	9	6	4		10	Контрольная работа
5	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	9	6	2	6	12	Доклад
6	Отдельные элементы химической аппаратуры	9	4	4	6	10	Доклад
7	Вспомогательное оборудование химических заводов	9	6	2	6	10	Контрольная работа
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
8 семестр					
1	Назначение типовых аппаратов химической технологии энергонасыщенных материалов. Оборудование для тепловых процессов	8	Классификация и назначение типовых аппаратов химической технологии энергонасыщенных материалов. Оборудование для тепловых процессов	Теплообменные аппараты и их классификация. Аппараты с поверхностью теплообмена, выполненной из трубы. Кожухотрубчатые теплообменники. Аппараты воздушного охлаждения. Теплообменники типа труба в трубе. Оросительные и погружные змеевиковые теплообменники. Аппараты с поверхностью теплообмена, изготовленной из листового материала. Пластинчатые теплообменники. Спиральные теплообменники. Трубчатые печи. Классификация трубчатых печей. Разновидности трубчатых печей. Основные элементы трубчатых печей.	ПСК-5.3
2	Оборудование для массообменных процессов	10	Оборудование для массообменных процессов	Колонные массообменные аппараты и их классификация. Тарельчатые ректификационные колонны. Насадочные массообменные колонные аппараты. Абсорберы. Адсорберы. Экстракционные аппараты. Колонные экстракторы. Центробежные	ПСК-5.3

				экстракторы. Сушильные аппараты.	
3	Оборудование для проведения химических процессов	4	Оборудование для проведения химических процессов	Классификация химических процессов и реакционных аппаратов. Реакционные аппараты для жидкофазных процессов. Аппараты для проведения газовых реакций. Аппараты для проведения гетерогенных реакций. Аппараты для газожидкостных реакций. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе. Реакторы с не подвижным слоем катализатора. Аппараты с псевдооживленным и движущимся слоем катализатора.	ПСК-5.3
4	Оборудование для разделения неоднородных систем	4	Оборудование для разделения неоднородных систем	Фильтрация. Фильтры, работающие под давлением. Вакуум-фильтры. Фильтры для газов. Осаждение под действием гравитационных сил. Отстойники. Сепараторы. Разделение в поле центробежных сил. Центрифуги. Циклоны. Разделение неоднородных систем с использованием электрических полей.	ПСК-5.3
5	Оборудование для гидромеханических процессов	6	Оборудование для гидромеханических процессов	Гидростатика. Гидродинамика. Перемещение жидкостей. Насосы. Основные параметры насоса. Напор насоса. Высота всасывания насоса. Поршневые насосы. Центробежные насосы. Насосы других типов. Перемещение и сжатие газов. Компрессорные машины. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Газодувки. Центробежные машины. Осевые вентиляторы. Винтовые компрессоры. Сравнение и области применения компрессорных машин различных типов.	ПСК-5.3
6	Оборудование для холодильных процессов	2	Оборудование для холодильных процессов	Искусственное охлаждение. Термодинамические основы получения холода. Другие методы получения холода. Умеренное охлаждение. Компрессорные паровые холодильные машины. Абсорбционные холодильные машины. Пароводяные эжекторные холодильные машины. Глубокое охлаждение. Циклы с дросселированием газа. Циклы, основанные на сочетании дросселирования и расширения газа в детандере.	ПСК-5.3

				Цикл Стирлинга для сжижения газов. Циклы с тепловым насосом. Сравнение основных циклов глубокого охлаждения. Методы разделения газов.	
7	Оборудование для механических процессов	2	Оборудование для механических процессов	Измельчение твердых материалов. Физико-механические основы измельчения. Крупное дробление. Щековые дробилки. Конусные дробилки. Среднее и мелкое дробление. Валковые дробилки. Ударно-центробежные дробилки. Тонкое измельчение. Барабанные мельницы. Кольцевые мельницы. Сверхтонкое измельчение. Мельницы для сверхтонкого измельчения.	ПСК-5.3
9 семестр					
1	Автоматическое управление	4	Автоматическое управление	Основы автоматизации производств энергонасыщенных материалов. Этапы и средства автоматизации. Степень автоматизации процесса. Уровни автоматизации. Гибкость автоматизации.	ПК-5 ПСК-5.1
2	Автоматический контроль	4	Автоматический контроль	Задачи и назначения контроля в автоматизированном производстве. Классификация видов контроля. Оперативный контроль. Средства контроля. Структура подсистемы общего контроля.	ПК-5 ПСК-5.1
3	Автоматизированные системы инструментального обеспечения производства	6	Автоматизированные системы инструментального обеспечения производства	Жесткая автоматизация. Цикловые технологические автоматы. Управление цикловыми автоматами. Автоматические линии автоматические загрузочные устройства. Автоматизированные приборы и контрольные автоматы. Гибкое автоматизированное производство. Промышленные роботы	ПК-5 ПСК-5.1
4	Системы автоматизированного проектирования	6	Системы автоматизированного проектирования	История развития САПР. Основные принципы создания САПР. Автоматическое изготовление чертежей. Основные преимущества автоматизации проектирования. Основные требования к САПР. Связь САПР с производством, расширение области применения. Функционирование САПР	ПК-5 ПСК-5.1
5	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	6	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы борьбы с коррозией.	ПСК-5.3

				Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.	
6	Отдельные элементы химической аппаратуры	4	Отдельные элементы химической аппаратуры	Поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Трубопроводы и трубопроводная арматура	ПСК-5.3
7	Вспомогательное оборудование химических заводов	6	Вспомогательное оборудование химических заводов	Виды вспомогательного оборудования. Транспортные средства. Классификация методов гранулирования и особенности уплотнения гранул. Теоретические основы и аппаратное оформление гранулирования методом окатывания. Основные закономерности и аппаратное оформление метода экструзии. Закономерности уплотнения материала и аппаратное оформление метода Прессования. Гранулирование в псевдоожиженном слое. Технологические схемы процессов гранулирования дисперсных материалов	ПСК-5.3

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом направления подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведения практических занятий по дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий».

Цель проведения практических занятий освоение и применение теоретических знаний в методиках расчета оборудования и их элементов.

Режим проведения занятий – один раз в неделю по 2 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
8 семестр				
1	Классификация и назначение типовых аппаратов химической технологии энергонасыщенных материалов. Оборудование для тепловых процессов.	2	Основы теплопередачи.	ПК-6 ПСК-5.3
2	Оборудование для массообменных процессов	6	Массообменные процессы. Абсорбция. Жидкостная экстракция. Десорбция.	ПК-6 ПСК-5.3
3	Оборудование для проведения химических процессов	2	Механический расчет основных узлов и деталей химических аппаратов	ПК-6 ПСК-5.3
4	Оборудование для разделения неоднородных систем	2	Отстаивание	ПК-6 ПСК-5.3
5	Оборудование для гидромеханических	2	Гидростатика и Гидродинамика.	ПК-6 ПСК-5.3

	процессов		Гидравлические расчеты.	
6	Оборудование для холодильных процессов	2	Холодильные процессы. расчет холодильных установок	ПК-6 ПСК-5.3
7	Оборудование для механических процессов	2	Физико-механические основы измельчения.	ПК-6 ПСК-5.3
9 семестр				
1	Автоматическое управление	2	Надежность автоматизированных производств	ПК-5 ПСК-5.1
2	Автоматический контроль	2	Системы автоматического контроля в производстве.	ПК-5 ПСК-5.1
3	Автоматизированные системы инструментального обеспечения производства	2	Организация инструментального обеспечения автоматизированного производства	ПК-5 ПСК-5.1
4	Системы автоматизированного проектирования	4	Основные принципы создания САПР	ПК-5 ПСК-5.1
5	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	2	Коррозия металлов и сплавов. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления	ПК-6 ПСК-5.3
6	Отдельные элементы химической аппаратуры	4	Отдельные элементы аппаратов и устройств	ПК-6 ПСК-5.3
7	Вспомогательное оборудование химических заводов	2	Трубопроводы.	ПК-6 ПСК-5.3

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Учебным планом подготовки специалистов по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий».

Цель проведения лабораторных занятий освоение и изучение физико-химических основ процессов, протекающих в аппаратах в производстве энергонасыщенных материалов.

Режим проведения занятий – один раз в неделю по 6 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
8 семестр				
1	Оборудование для массообменных процессов	6	Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции	ПК-6 ПСК-5.3
2	Оборудование для массообменных процессов	6	Изучение процесса сушки в воздушной циркуляционной сушилке	ПК-6 ПСК-5.3
3	Оборудование для механических процессов	6	Определение дисперсности сыпучих материалов	ПК-6 ПСК-5.3
9 семестр				
1	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	6	Определение скорости витания частиц и коэффициента сопротивления циклона	ПК-6 ПСК-5.3
2	Отдельные элементы химической аппаратуры	6	Изучение устройств и работы дробилок и мельниц	ПК-6 ПСК-5.3
3	Вспомогательное оборудование химических заводов	6	Изучение работы циклона	ПК-6 ПСК-5.3

Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории кафедры ОХЗ: комнаты

170, 177, 178,182, 349 корпуса И-3 с использованием специального лабораторного оборудования, а именно Пресс лабораторный ПЛГ20 инв. № 131.311141376/19, шаровая мельница BML-2 инв. № 131.311136907, смеситель АЯС-5 инв. № 131.311136900, весы Vibra HL инв. № 631.16165502, печь лабораторная муфельная LOIP LF-25/350-631 инв. № 131.311141356/10, анализатор размера частиц инв. № 131.311136899, вибропривод ВП-30Т с набором сит А-30 инв. № 31.311136906

8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
8 семестр				
1	Тема 1. Основы теплопередачи. Способы нагревания. Способы охлаждения. Конструкция и принцип работы теплообменников	10	Изучение рекомендуемой литературы и сайтов сети Интернета. Проработка лекционного материала	ПК-6 ПСК-5.3
2	Тема 2. Основы массопередачи. Перегонка жидкостей. Простая перегонка. Ректификация. Кристаллизация. равновесие при кристаллизации. Скорость и влияние условий кристаллизации на свойства кристаллов. Способы кристаллизации. Устройства кристаллизаторов.	12	Изучение рекомендуемой и дополнительной литературы, выполнение расчетного задания.	ПК-6 ПСК-5.3
3	Тема 3. Расчет опоры аппарата. Вертикальные валы перемешивающих устройств. Кожухотрубчатые аппараты. Расчет барабана.	10	Проработка материала лекций, изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к контрольной работе	ПК-6 ПСК-5.3
4	Тема 4. Разделение жидких систем. Разделение газовых систем.	10	Изучение дополнительного материала по теме, написание и подготовка доклада	ПК-6 ПСК-5.3
5	Тема 5. Перемешивание в жидких средах. Механическое перемешивание. Механические перемешивающие устройства. Пневматические перемешивающие устройства. Перемешивание в трубопроводах.	10	Изучение дополнительного материала по теме, написание и подготовка к собеседованию	ПК-6 ПСК-5.3
6	Тема 6. Расчет холодильный установок. Расчет холодильного цикла, контура, тепловой изоляции. Подбор холодильного оборудования. Расчет цикла абсорбционной холодильной машины. Энергетическая эффективность установок.	10	Проработка дополнительной литературы, проработка конспектов лекций. Подготовка к контрольной работе	ПК-6 ПСК-5.3
7	Тема 7. Расчет дробилок. Крупное дробление. Среднее и мелкое дробление. Тонкое измельчение. Сверхтонкое измельчение	10	Изучение дополнительной литературы по теме, нормативно-технической документации и периодики. Подготовка и написание доклада	ПК-6 ПСК-5.3
9 семестр				
1	Тема 1. Основы теории производительности машин и труда. Основные пути	10	Проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы. Подготовка к	ПК-5 ПСК-5.1

	производительности. Показатели производительности автоматизированных систем. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Математическое обеспечение автоматизированных систем.		докладу.	
2	Тема 2. Первичные преобразователи (датчики) и приборы. Преобразователи индуктивные, контактно-индуктивные, электроконтактные, пневматические, индикаторы контакта. Датчики размеров и форм. Нормирующие преобразователи.	10	Проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы. Подготовка к докладу.	ПК-5 ПСК-5.1
3	Тема 3. Устройство для быстрой автоматической смены инструментов. Самоходный автооператор загрузки-разгрузки. Системы транспортирования. Системы контроля состояния режущих инструментов.	10	Чтение обзоров по теме, проработка конспектов лекций. Чтение дополнительной литературы. Подготовка реферата	ПК-5 ПСК-5.1
4	Тема 4. Проектно-сметная документация. Исходные положения. Обоснование способа производства химической продукции. Экономика строительства предприятия и производства продукции.	10	Проработка материалов лекций. Усвоение дополнительной литературы. Подготовка к контрольной работе	ПК-5 ПСК-5.1
5	Тема 5. Конструкционные особенности аппаратов из высоколегированных сталей. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов. Конструктивные особенности аппаратов из цветных металлов. Конструктивные особенности аппаратов из пластмасс	12	Чтение дополнительной литературы, обзор журнальных статей, научно-технической документации. Проработка лекций. Подготовка к собеседованию	ПК-5 ПСК-5.1
6	Тема 6. Расчет гидравлического сопротивления в трубопроводах. Расчет оптимального диаметра трубопровода	10	Проработка конспектов лекций, чтение дополнительной литературы и периодики. Подготовка к собеседованию	ПК-6 ПСК-5.3
7	Тема 7. Расчет установок мембранного разделения. Установка обратного осмоса. Установка ультрафильтрации. Установка мембранного разделения газовых смесей.	10	Проработка лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Подготовка к контрольной работе	ПК-6 ПСК-5.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» используется рейтинговая система оценки знаний магистров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечении качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка студентов формируется на основании текущего и

промежуточного контроля.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 6 комплексных заданий в ходе лабораторных занятий, написания одного реферата, выполнения одного расчетного задания, принятия участия в 36 часовых лекционных занятиях и в 72 часах самостоятельной работы.

По дисциплине итоговой формой отчетности предусмотрен экзамен. При этом балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов за текущую работу в семестре и 40 баллов за ответы на экзамене. За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен экзамен, в традиционную и международную оценку представлен в таблице.

Оценка	Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	57-60	A (отлично)
4 (хорошо)	54-56	B (очень хорошо)
	51-53	C (хорошо)
	48-50	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	42-47	
	36-41	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), не допущен к экзамену	ниже 36 баллов	F (неудовлетворительно)

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не допущенным к экзамену

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>8 семестр</i>			
Контрольная работа	3	5	8
Реферат	3	5	8
Расчетное задание	1	6	12
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>9 семестр</i>			
Контрольная работа	2	10	15
Реферат	1	8	10
Доклад	4	2	5
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

№ п/п	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баранов Д. А. Процессы и аппараты химической технологии / Баранов Д.А. — Москва: Лань", 2016.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/87568/#1 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2	Фролов, В.Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии" — Moscow: Химиздат, 2008 .— Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] / Фролов В.Ф. - 2-е изд., истр. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008. — ISBN 978-5-93808-158-1	ЭБС Консультант студента <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081581.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	Технологические процессы автоматизированного производства: Учебное пособие / Пономаренко Л.В., Ефимова Т.В. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 160 с.: ISBN 978-5-7994-0573-1	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=858455 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко, В.Б. Моисеев; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет», Минобрнауки России. - Пенза: ПензГТУ, 2015. - 442 с.: табл., ил.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=437131 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№ п/п	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	Процессы и аппараты химической технологии [Методические пособия] : метод. указ. к самостоят. работе / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост. Н.И. Еникеева, Н.Б. Сосновская, А.Ш. Бикбулатов [и др.].— Казань: Изд-во КНИТУ, 2014 .— 72 с.: ил. — Библиогр.: с.55 (6 назв.).	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Основные процессы и аппараты химической технологии [Учебники] : пособие по проектированию : учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

	вузов / Г.С. Борисов [и др.] ; под ред. Ю.И. Дытнерского .— 4-е изд., стереотип. Перепечатка с изд. 1991 г. — М.: Химия, 2008 .— 496 с.: ил. — Библиогр. в конце гл.	
3	Разинов А.И. Гидромеханические и теплообменные процессы и аппараты химической технологии : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : КНИТУ, 2007 БИБЛИОТЕХ .— 212 с. : ил. — Библиогр.: с.211 (11 назв.).	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/gtpaxt.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
4	Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.: ISBN 978-5-905554-53-7	ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/bookread2.php?book=449810 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5	Основные определения и закономерности по курсу “Процессы и аппараты химической технологии”. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Кувшинова [и др.]. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2008. — 96 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/4503/#1 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6	Ехлаков, Ю.П. Теоретические основы автоматизированного управления / Ю.П. Ехлаков. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2001. - 338 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208590 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
	Еникеева Н.И. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : метод. указ. к самостоят. работе / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; Н.И. Еникеева [и др.]. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 .— 72 с.: ил. — Библиогр.: с.55 (6 назв.).	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Enikeeva-protsessy_i_apparaty_him_tekhnol_metod_ukaz.pdf . Доступ с IP- адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» возможно использование электронных источников информации:

1. ЭБС «IPRbooks». – Режим доступа: [https:// http://www.iprbookshop.ru](https://http://www.iprbookshop.ru)
2. ЭБС Znaniy.com. – Режим доступа: <http://znaniy.com>
3. ЭБС КнигаФонд. – Режим доступа: www.knigafund.ru
4. ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
5. ЭБС Универсальная библиотека Онлайн. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>
6. ЭБС Консультант студента. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. ЭБС BOOK.RU – Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная Электронная Библиотека (РУНЭБ). – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
9. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft>
10. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

13. Образовательные технологии

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 144 часов в интерактивной форме проводится 30 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 25 %.

В ходе проведения аудиторных занятий применяются различные образовательные технологии, в том числе:

1. Круглый стол: дебаты, дискуссии, групповое обсуждение.
2. Проблемное обучение – стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
3. Контекстное обучение – мотивация к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
4. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
5. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.Б.25.7 Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий» пересмотрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	от 31.08 2018	нет	нет	