

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



«29» 19 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 энергонасыщенных материалов;

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.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Классификация и назначение типовых аппаратов химической технологии энергонасыщенных материалов. Оборудование для тепловых процессов.	8	8	2		10	Контрольная работа
2	Оборудование для массообменных процессов	8	10	6	12	12	Расчетная работа
3	Оборудование для проведения химических процессов	8	4	2		10	Контрольная работа
4	Оборудование для разделения неоднородных систем	8	4	2		10	Реферат
5	Оборудование для гидромеханических процессов	8	6	2		10	Реферат
6	Оборудование для холодильных процессов	8	2	2		10	Контрольная работа
7	Оборудование для механических процессов	8	2	2	6	10	Реферат

Форма аттестации							Экзамен
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	ПСК-5.3

				экстракторы. Центробежные 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	ПСК-5.3

				расширения газа в детандере. 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.	ПСК-5.3

				Способы борьбы с коррозией. 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 аппаратурное оформление гранулирования методом окатывания. Основные закономерности и аппаратурное оформление метода экструзии. Закономерности уплотнения материала и аппаратурное оформление метода Прессования. Гранулирование в псевдооживленном 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	2	Гидростатика и	ПК-6

	гидромеханических процессов		Гидродинамика. Гидравлические расчеты.	ПСК-5.3
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	10	Проработка конспектов лекций, чтение дополнительной	ПК-5 ПСК-5.1

	труда. Основные пути производительности. Показатели производительности автоматизированных систем. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Математическое обеспечение автоматизированных систем.		литературы. Подготовка к 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	E (посредственно)
	36-41	
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>			
<i>Контрольная работа</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
<i>Реферат</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
<i>Расчетное задание</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>12</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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

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. Колюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с.: ISBN 978-5-905554-53-7	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.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

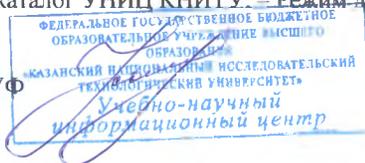
11.3. Электронные источники информации

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 Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.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.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

Инженерный химико–технологический институт
Факультет Экологической, технологической и информационной безопасности

Кафедра «Оборудование химических заводов»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

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

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

№5 Автоматизированное производство химических предприятий

(наименование специализации)

инженер

квалификация

Казань 2017

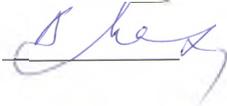
СОСТАВИТЕЛЬ ФОС:
доцент



И.А. Махоткин

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ОХЗ,
протокол от 23.10 2017г. № 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

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

Специализация №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические Занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-5	Способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Семестр 9 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Семестр 9 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Доклад, реферат, контрольная работа
ПК-6	Способностью организовывать работу подчиненных, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда	Не предусмотрено	Семестр 8 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Семестр 9 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4, №5, №6	Не предусмотрены	Расчетное Задание
ПСК-5.1	Способностью управлять автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий	Семестр 9 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Семестр 9 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Доклад, реферат, контрольная работа
ПСК-5.3	Владением современными методами конструирования оборудования и проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий	Семестр 8 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Семестр 9 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Семестр 8 Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Семестр 9 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Лабораторные работы №1, №2, №3, №4, №5, №6	Не предусмотрены	Доклад, реферат, контрольная работа

Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания
 По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**
 Специализация **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-5	Способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Уметь анализировать систему автоматизации производства и усовершенствовать их	Уметь применять типовые знания по автоматизации производства	Углубленные знания в системе автоматизации производства и в методиках их усовершенствования
ПК-6	Способностью организовывать работу подчиненных, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда	Уметь организовывать работу, управлять и нормировать труд	Уметь применять типовые знания в организации работы, в управлении и нормировании труда	Углубленные знания в организации работы, в управлении персоналом и нормировании труда
ПСК-5.1	Способностью управлять автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий	Уметь управлять автоматизированными технологическими процессами в производстве ЭНМ	Уметь применять типовые знания в управлении автоматизированными технологическими процессами производства ЭНМ	Углубленные знания в управлении автоматизированными технологическими процессами в производстве ЭНМ
ПСК-5.3	Владением современными методами конструирования оборудования и проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий	Владеет методами конструирования оборудования и проектирования производств ЭНМ	Владеет типовыми знаниями и методами конструирования оборудования и проектирования производств ЭНМ	Углубленные знания и методами конструирования оборудования и проектирования производств ЭНМ

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	от 87 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен превосходный уровень всех составляющих компетенций ПК-5, ПК-6, ПСК-5.1, ПСК-5.3
4	от 73 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ПК-5, ПК-6, ПСК-5.1, ПСК-5.3
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-5, ПК-6, ПСК-5.1, ПСК-5.3
2	до 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-5, ПК-6, ПСК-5.1, ПСК-5.3

Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Классификация и назначение типовых аппаратов химической технологии энергонасыщенных материалов.
2. Теплообменные аппараты и их классификация

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 2

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Аппараты с поверхностью теплообмена, выполненной из трубы.
2. Кожухотрубчатые теплообменники.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 3

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Аппараты воздушного охлаждения.
2. Теплообменники типа труба в трубе.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 4

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Оросительные и погружные змеевиковые теплообменники.
2. Аппараты с поверхностью теплообмена, изготовленной из листового материала.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 5

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Пластинчатые теплообменники.
2. Спиральные теплообменники.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 6

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Трубчатые печи. Классификация трубчатых печей.
2. Разновидности трубчатых печей. Основные элементы трубчатых печей.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 7

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Колонные массообменные аппараты и их классификация.
2. Тарельчатые ректификационные колонны.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 8

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Насадочные массообменные колонные аппараты.
2. Абсорберы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 9

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Адсорберы.
2. Экстракционные аппараты. Колонные экстракторы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 10

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Центробежные экстракторы.
2. Сушильные аппараты.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 11

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Классификация химических процессов и реакционных аппаратов.
2. Реакционные аппараты для жидкофазных процессов.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 12

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Аппараты для проведения газовых реакций.
2. Аппараты для проведения гетерогенных реакций.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 13

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Аппараты для газожидкостных реакций.
2. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 14

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Реакторы с не подвижным слоем катализатора.
2. Аппараты с псевдожиженным и движущимся слоем катализатора.

Специальность: **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**
Специализация: **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Семестр **8**

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 15

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Осаждение под действием гравитационных сил. Отстойники.
2. Сепараторы. Разделение в поле центробежных сил.

Специальность: **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**
Специализация: **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Семестр **8**

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 16

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Центрифуги. Циклоны.
2. Разделение неоднородных систем с использованием электрических полей.

Специальность: **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**
Специализация: **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Семестр **8**

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 17

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Перемещение жидкостей. Насосы. Основные параметры насоса. Напор насоса. Высота всасывания насоса.
2. Поршневые насосы. Центробежные насосы. Насосы других типов.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 18

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Перемещение и сжатие газов. Компрессорные машины.
2. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 19

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Газодувки.
2. Центробежные машины. Осевые вентиляторы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 20

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Винтовые компрессоры.
2. Искусственное охлаждение. Термодинамические основы получения холода. Другие методы получения холода.

Специальность: **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализация: **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 21

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Умеренное охлаждение. Компрессорные паровые холодильные машины.
2. Абсорбционные холодильные машины.

Специальность: **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализация: **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 22

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Пароводянные эжекторные холодильные машины.
2. Глубокое охлаждение.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 23

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Измельчение твердых материалов. Физико-механические основы измельчения.
2. Крупное дробление. Щековые дробилки. Конусные дробилки.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 24

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Среднее и мелкое дробление. Валковые дробилки. Ударно-центробежные дробилки.
2. Тонкое измельчение. Барабанные мельницы. Кольцевые мельницы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 8

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 25

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Сверхтонкое измельчение. Мельницы для сверхтонкого измельчения.
2. Тонкое измельчение. Барабанные мельницы. Кольцевые мельницы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 1

1. Основы автоматизации производств энергонасыщенных материалов.
2. Этапы и средства автоматизации. Степень автоматизации процесса

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 2

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Уровни автоматизации. Гибкость автоматизации.
2. Жесткая автоматизация. Цикловые технологические автоматы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 3

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Управление цикловыми автоматами.
2. Автоматические линии автоматические загрузочные устройства.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 4

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Автоматизированные приборы и контрольные автоматы.
2. Гибкое автоматизированное производство. Промышленные роботы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 5

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства.
2. Уплотнения вращающихся деталей. Трубопроводы и трубопроводная арматура.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 6

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Виды вспомогательного оборудования. Транспортные средства.
2. Классификация методов гранулирования и особенности уплотнения гранул.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« ____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 7

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Теоретические основы и аппаратурное оформление гранулирования методом окатывания.
2. Основные закономерности и аппаратурное оформление метода экструзии.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« ____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 8

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Закономерности уплотнения материала и аппаратурное оформление метода
2. Прессования. Гранулирование в псевдооживленном слое.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 9

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Основы автоматизации производств энергонасыщенных материалов.
2. Этапы и средства автоматизации. Степень автоматизации процесса.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 10

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Уровни автоматизации. Гибкость автоматизации.
2. Жесткая автоматизация. Цикловые технологические автоматы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 11

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Управление цикловыми автоматами.
2. Автоматические линии автоматические загрузочные устройства.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 12

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Автоматизированные приборы и контрольные автоматы.
2. Гибкое автоматизированное производство. Промышленные роботы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 13

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства.
2. Уплотнения вращающихся деталей. Трубопроводы и трубопроводная арматура.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 14

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Виды вспомогательного оборудования. Транспортные средства.

2. Классификация методов гранулирования и особенности уплотнения гранул.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 15

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Теоретические основы и аппаратурное оформление гранулирования методом окатывания.
2. Основные закономерности и аппаратурное оформление метода экструзии.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 16

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Закономерности уплотнения материала и аппаратурное оформление метода
2. Прессования. Гранулирование в псевдооживленном слое.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 17

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Прессования. Гранулирование в псевдооживленном слое.
2. Технологические схемы процессов гранулирования дисперсных материалов

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 18

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Этапы и средства автоматизации. Степень автоматизации процесса.
2. Уровни автоматизации. Гибкость автоматизации.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 19

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Жесткая автоматизация. Цикловые технологические автоматы.
2. Управление цикловыми автоматами.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 20

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Автоматические линии автоматические загрузочные устройства.
2. Автоматизированные приборы и контрольные автоматы.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 9

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 21

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Гибкое автоматизированное производство. Промышленные роботы.
2. Поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 9

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 22

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Уплотнения вращающихся деталей. Трубопроводы и трубопроводная арматура.
2. Виды вспомогательного оборудования. Транспортные средства.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 23

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Классификация методов гранулирования и особенности уплотнения гранул.
2. Теоретические основы и аппаратурное оформление гранулирования методом окатывания.

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 24

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Основные закономерности и аппаратурное оформление метода экструзии.
2. Закономерности уплотнения материала и аппаратурное оформление метода

Специальность: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация: №5 Автоматизированное производство химических предприятий

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ А.Ф. Махоткин

« _____ » _____ 2017 г.

Экзаменационный билет № 25

По дисциплине «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»

1. Прессования. Гранулирование в псевдооживленном слое.
2. Технологические схемы процессов гранулирования дисперсных материалов

В соответствии с положением о БРС максимальное количество баллов за экзамен 40: 10 баллов за первый вопрос, 20 баллов за второй, 10 баллов за ответы на 2 дополнительных вопроса из перечня экзаменационных вопросов.

Оформление комплекта заданий для контрольной работы

По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

Специализация **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Комплект заданий для контрольной работы

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

8 семестр:

Тема Классификация и назначение типовых аппаратов химической технологии энергонасыщенных материалов. Оборудование для тепловых процессов.

Вариант 1

Задание 1 Классификация аппаратов в химической технологии и их назначения

Задание 2 Конструкция теплообменных аппаратов

Вариант 2

Задание 1. Трубчатый теплообменник и его назначение

Задание 2. Принцип работы трубчатого теплообменника

Вариант 3

Задание 1. Двухтрубчатые теплообменники

Задание 2. Пластинчатый теплообменник

Тема Оборудование для массообменных процессов

Вариант 1

Задание 1. Основы массопередачи

задание 2. Процессы массопередачи

Вариант 2

Задание 1. Колонные массообменные аппараты и их классификация

Задание 2. Тарельчатые ректификационные колонны

Вариант 3

Задание 1. Тарельчатые ректификационные колонны

Задание 2. Абсорберы

Тема Оборудование для проведения химических процессов

Вариант 1

Задание 1. Экстракционные аппараты

Задание 2. Сушильные аппараты

Вариант 2

Задание 1. Классификация химических процессов и реакционных аппаратов

Задание 2. Реакционные аппараты для жидкофазных процессов

Вариант 3

Задание 1. Аппараты для проведения газовых реакций

Задание 2. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе

Вариант 4

Задание 1. Аппараты для проведения гетерогенных реакций

Задание 2. Аппараты для газожидкостных реакций

Тема Оборудование для разделения неоднородных систем

Вариант 1

Задание 1. Фильтрация

Задание 2. Фильтры, работающие под давлением

Вариант 2

Задание 1. Вакуум-фильтры

Задание 2. Фильтры для газов

Тема Оборудование для гидромеханических процессов

Вариант 1

Задание 1. Осаждение под действием гравитационных сил

Задание 2. Отстойники. Сепараторы

Вариант 2

Задание 1. Центрифуги. Циклоны

Задание 2. Основные параметры насоса

Вариант 3

Задание 1. Поршневые насосы. Центробежные насосы

Задание 2. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры

Вариант 4

Задание 1. Винтовые компрессоры

Задание 2. Осевые вентиляторы

Тема Оборудование для холодильных процессов

Вариант 1

Задание 1. Термодинамические основы получения холода

Задание 2. Компрессорные паровые холодильные машины

Вариант 2

Задание 1. Абсорбционные холодильные машины

Задание 2. Пароводянные эжекторные холодильные машины

Вариант 3

Задание 1. Пароводянные эжекторные холодильные машины

Задание 2. Методы разделения газов

9 семестр:

Тема Автоматическое управление. Автоматический контроль

Вариант 1

Задание 1. Основы автоматизации производств энергонасыщенных материалов

Задание 2. Этапы и средства автоматизации. Степень автоматизации процесса

Вариант 2

Задание 1. Уровни автоматизации. Гибкость автоматизации

Задание 2. Задачи и назначения контроля в автоматизированном производстве

Вариант 3

Задание 1. Классификация видов контроля. Оперативный контроль

Задание 2. Средства контроля. Структура подсистемы общего контроля

Тема Автоматизированные системы инструментального обеспечения производства

Вариант 1

Задание 1. Жесткая автоматизация. Цикловые технологические автоматы

Задание 2. Управление цикловыми автоматами

Вариант 2

Задание 1. Автоматические линии автоматические загрузочные устройства

Задание 2. Автоматизированные приборы и контрольные автоматы

Вариант 3

Задание 1. Автоматизированные приборы и контрольные автоматы

Задание 2. Гибкое автоматизированное производство. Промышленные роботы

Тема Системы автоматизированного проектирования

Вариант 1

Задание 1. Основные принципы создания САПР

Задание 2. Основные преимущества автоматизации проектирования.

Вариант 2

Задание 1. Связь САПР с производством, расширение области применения

Задание 2. Основные требования к САПР

Тема Конструкционные материалы в химическом машиностроении

Вариант 1

Задание 1. Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов

Задание 2. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений

Вариант 2

Задание 1. Способы борьбы с коррозией

Задание 2. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления

Тема Отдельные элементы химической аппаратуры

Вариант 1

Задание 1. Поверхности теплообмена.

Задание 2. Перемешивающие устройства

Вариант 2

Задание 1. Уплотнения вращающихся деталей

Задание 2. Трубопроводы и трубопроводная арматура

Тема Вспомогательное оборудование химических заводов

Вариант 1

Задание 1. Виды вспомогательного оборудования.

Задание 2. Транспортные средства

Вариант 2

Задание 1. Теоретические основы и аппаратурное оформление гранулирования методом окатывания

Задание 2. Метода прессования

В соответствии с положением о БРС, максимальная оценка за контрольную работу в 8 семестре составляет 8 баллов. Из них:

- задание 1 - 4 баллов;
- задание 2 - 4 баллов;

Если представлены полные и правильные ответы на 2 вопроса - 8 баллов, если даны краткие, неполные ответы на 2 вопроса - 5 баллов, если дан полный и правильный ответ на 1 вопрос - 4 балла, если дан краткий и неполный ответ на 1 вопрос - 2 балла.

Для того чтобы контрольная работа считалась сданной, необходимо написать ее на 4 баллов и выше. При повторном переписывании контрольной в итоговый рейтинг идет средний балл по всем попыткам.

Оформление тем для рефератов

По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**
Специализация **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Темы рефератов

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

9 семестр:

1. Автоматизированная система технологической подготовки производства
2. Автоматизированная система управления технологической подготовки производства
3. Гибкое автоматизированное производство автоматизированных технологических комплексов
4. Дефекты и отказы объекта
5. Оценка безотказности работы объекта
6. Специфика формирования показателей надежности технологического оборудования
7. Автоматические и специализированные станки, агрегатные станки и многоцелевые станки с ЧПУ
8. Автоматические линии массового производства и серийного.
9. Особенности проектирования автоматизированных технологических комплексов
10. Унифицированные конструкции питателей и автооператоров для загрузки различных станков автоматических линий
11. Однозахватный и двухзахватный питатель
12. Портальные манипуляторы
13. Напольные и подвесные промышленные роботы
14. Расчет и проектирование роботизированных комплексов
15. Компоновка роботизированного комплекса

8 семестр:

16. Аппаратурное оформление и технология получения октагена
17. Аппаратурное оформление и технология получения гексогена
18. Аппаратурное оформление и технология получения тротила
19. Аппаратурное оформление и технология получения ТЭНа
20. Аппаратурное оформление и технология получения пентаэритрита
21. Аппаратурное оформление и технология получения иницирующих ВВ
22. Аппаратурное оформление и технология получения азид свинца
23. Аппаратурное оформление и технология получения гремучей ртути
24. Обзор современного оборудования для химических реакций
25. Обзор современного массообменного оборудования
26. Обзор современного теплообменного оборудования
27. Обзор современного оборудования для разделения неоднородных систем
28. Обзор современного оборудования для гидромеханических процессов
29. Обзор современного оборудования для механических процессов
30. Обзор современного оборудования для холодильных процессов

Критерии оценки:

8 семестр:

Максимальная оценка за работу составляет 8 баллов. Из них:
Самостоятельность работы над проектом, мах 2 балла;
Актуальность и значимость темы, мах 2 балла;
Полнота раскрытия темы, мах 2 балла;
Ответы на вопросы, мах 2 балла.

9 семестр:

Максимальная оценка за работу составляет 10 баллов. Из них:
Самостоятельность работы над проектом, мах 2 балла;
Актуальность и значимость темы, мах 2 балла;
Полнота раскрытия темы, мах 3 балла;
Ответы на вопросы, мах 3 балла.

Оформление индивидуальных расчетных заданий

По направлению подготовки специалистов **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

Специализация **№5 Автоматизированное производство химических предприятий**

Темы индивидуальных расчетных заданий

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

Индивидуальные расчетные задания:

Пример 1

Извлечение брома из водного раствор, содержащего 1% брома, производят экстракцией тетрахлоридом углерода. Определить какому числу теоретических ступеней должен быть эквивалентен аппарат для извлечения 59% брома. Расход водного раствора 15 кг/с, экстрагента 1,2 кг/с. На входе в экстрактор тетрахлорид углерода не содержит брома. Взаимной растворимостью воды и экстрагента пренебречь. Температура 25⁰С.

Пример 2.

Определить минимальный расход воды для процесса абсорбции СО₂ из смеси с водородом под давлением 2 МПа при степени извлечения 90%. Расход исходной смеси, содержащей 1% СО₂, равен 0,9 м³/с. Принять, что абсорбция протекает при 25⁰С. Вода, поступающая на абсорбцию, содержит 0,001% диоксида углерода. Растворимостью водорода в воде пренебречь.

Пример 3.

Определить высоту слоя насадки из колец Рашига 50x50x5 мм для процесса абсорбции СО₂, при расходе воды, в 1,36 раза превышающем минимальный. Диаметр колонны 1,6 м (поперечное сечение 2,01 м²).

Пример 4.

Определить число ступеней смесительно-отстойного экстрактора для экстракции брома тетрахлоридом углерода. Принять, что каждая ступень имеет смеситель объемом 0,15 м³, снабженный шестилопастной турбинной мешалкой диаметром 0,2 м с частотой вращения 3 с⁻¹.

Критерии оценки:

Максимальная оценка за работу составляет 12 баллов. Из них:
Качество содержания расчетного задания, мах 4 баллов;
Правильность выполнения расчетов, мах 4 баллов;

Оформление работы, мах 4 баллов;

Оформление тем для докладов

Направление специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: «Химическая технология органических соединений азота»

Темы докладов

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

Тема: Автоматический контроль

1. Первичные преобразователи (датчики) и приборы.
2. Преобразователи индуктивные.
3. Датчики размеров и форм.
4. Нормирующие преобразователи.
5. Преобразователи контактно-индуктивные.
6. Преобразователи электроконтактные.
7. Преобразователи пневматические, индикаторы контакта.

Тема: Автоматическое управление

8. Основы теории производительности машин и труда.
9. Основные пути производительности.
10. Показатели производительности автоматизированных систем.
11. Автоматизированная система технологической подготовки производства.
12. Математическое обеспечение автоматизированных систем.

Тема: Конструкционные материалы в химическом машиностроении

13. Конструкционные особенности аппаратов из высоколегированных сталей.
14. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.
15. Конструктивные особенности аппаратов из цветных металлов.
16. Конструктивные особенности аппаратов из пластмасс.

Тема: Отдельные элементы химической аппаратуры

17. Расчет холодильной установок.
18. Расчет холодильного цикла, контура, тепловой изоляции.
19. Подбор холодильного оборудования.
20. Расчет цикла абсорбционной холодильной машины.
21. Энергетическая эффективность установок.

Критерии оценки:

В соответствии с положением о БРС, максимальная оценка за работу составляет 5 баллов. Из них:

Самостоятельность работы над проектом, мах 1 балла;

Актуальность и значимость темы, мах 1 балла;

Полнота раскрытия темы, мах 1 балла;

Ответы на вопросы, мах 2 балла.