МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
химический факультет

Кафедра _Высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

Утверждено
на заседании кафедры
Протокол № 11 от «5» июня 2019 г.

Зав. кафедрой

Е.И. Кулиш

Согласовано
Председатель УМК
Химического факультета

Г.Г. Гарифуллина

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Дисциплина **Общая химическая технология**

Профессиональный цикл, базовая часть

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Профиль(и) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Программа подготовки
Академический бакалавриат

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) УМК

К.х.н., доцент Базунова М.В.
уч. степень, уч. звание Ф ИО

подпись

Для приёма: 2019
Уфа 2019

Составитель / составители: к.х.н., доцент Базунова М.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол № 11 от «5» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой __/Кулиш Е.И./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	8
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	25
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	30
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	42
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	42
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	43
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	44

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
знания	математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения	ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
	Знать: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин		
	Основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
	структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	
	общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	
умения	решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин	ОПК-1 способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	

	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
	находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	
	определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;	ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	
	выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.		
Владения (навыки/ опыт деятельно-сти)	навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-1 способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
	навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
	навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	

	навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 *курсе* в летнюю сессию.

Цель: обеспечение понимания выпускником университета многоуровневого и многокритериального характера задач создания новых технологий, предоставить ему знания и навыки, необходимые для грамотного отыскания точек приложения новых научных результатов, а также экспертизы технологических решений на основе универсальных критериев, вытекающих из фундаментальных законов природы.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.04 Экономика
Б1.Б.06 Математика
Б1.Б.08 Физика
Б1.Б.09 Общая и неорганическая химия
Б1.Б.11 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
Б1.Б.10 Органическая химия
Б1.Б.12 Физическая химия
Б1.Б.24 Коллоидная химия
Б1.Б.13 Высокомолекулярные соединения

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ОПК-1 Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения	Не может привести примеры использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения	Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения	Имеет четкое, целостное представление о способах использования математического аппарата при решении задач в области химии и материаловедения
	Знать: основные теоретические	Не знает основные теоретические положения смежных	Имеет фрагментарные знания основных теоретических	Имеет достаточно чёткое представления об	Знает основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных

	положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин	с химией естественнонаучных дисциплин	положений смежных с химией естественнонаучных дисциплин	основных теоретических положениях смежных с химией естественнонаучных дисциплин	дисциплин
Второй этап (уровень)	уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин	Не умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов, частично владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала, в целом владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и	Владеет навыками критического анализа учебной информации, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых математических и естественнонаучных дисциплин

	учных дисциплин	дисциплин		естественнонаучных дисциплин	

Код и формулировка компетенции

КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Этап (уровень) освоения компетенции	**Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности.	Затрудняется в знании основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности.	Имеет общее представление о основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности.	Знает основные принципы организации химического производства, регламент и технические средства, необходимые для контроля и управления технологическим процессом.	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий
Второй этап	Уметь:	Умеет	Умеет	Умеет	Умеет

(уровень)	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения.	определять риски; предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;	Владеет простейшими навыками навыками осуществления осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки	Владеет базовыми навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства; и допускает небольшие неточности	Владеет навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства	Владеет всеми навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;

		эффективности производства;, но допускает ошибки			

Код и формулировка компетенции

ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Затрудняется в знании структуры химического производства, общих принципов организации химического производства, теоретических основ химической технологии.	Имеет общее представление о структуре химического производства, общих принципах организации химического производства, теоретических основах химической технологии.	Знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Уверенно знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.
Второй этап (уровень)	Уметь: находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах	Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических	Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических	Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и	Умеет уверенно находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах

	производства товарных продуктов и оформлять документацию	свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию, но допускает ошибки	свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию, но допускает небольшие неточности	процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	производства товарных продуктов и оформлять документацию
Третий этап (уровень)	Владеть навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	Владеет по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования, но допускает ошибки	Владеет навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования.и допускает небольшие неточности	Владеет навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	Уверенно владеет навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Код и формулировка компетенции

ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Затрудняется в знании общих закономерностей формирования, функционирования и технологических процессов и их систем.	Имеет общее представление об общих закономерностях формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Знает общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Уверенно зЗнает общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.

Второй этап (уровень)	Уметь: определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;	Не умеет определять некоторые статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологическог о процесса	Умеет частично определять основные статические и динамические характеристики объектов;	Умеет с небольшим затруднением определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса	Умеет определять все основные статические и динамические характеристики объектов;
	Уметь: выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Не умеет выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологическог о процесса., но допускает ошибки	Умеет частично выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса, но допускает небольшие	Умеет с небольшим затруднением ; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Умеет выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.

			неточности		
Третий этап (уровень)	Владеть навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	Владеет простейшими навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологическог о режима отдельных аппаратов и установок в целом., но допускает	Владеет базовыми навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.и допускает небольшие неточности	Владеет навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	Уверенно владеет навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.

		ошибки			

Показатели сформированности компетенции:
Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).
Шкалы оценивания:
(для экзамена:
от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценоч-ные средства
знания	математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения	ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Допуск к лабораторной работе
	Знать: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин		
	Основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Допуск к лабораторной работе
	структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Оформ-ление лабораторной работы
	общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического	Оформ-ление лабораторной

		оборудования и параметров технологического процесса.	работы
умения	решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин	ОПК-1 способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	тесты
	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Допуск к лабораторной работе
	находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Допуск к лабораторной работе
	определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;	ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	Оформ-ление лабораторной работы Допуск к лабораторной работе
	выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.		
Владения (навыки/ опыт деятельно-сти)	навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-1 способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Оформ-ление лабораторной работы
	навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципы организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом	Оформ-ление лабораторной работы

		экологических последствий их применения	
	навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	ПК-9 Способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Допуск к лабораторной работе
	навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	ПК-11 Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	Допуск к лабораторной работе

Минобрнауки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный университет»

Факультет Химический
Кафедра __ВМС и ОХТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине____ Общая химическая технология
Направление/Специальность ____18.03.01 Химическая технология____

1. Кинетика процесса синтеза аммиака, формальное уравнение скорости реакции в отсутствие катализатора, суммарный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора, порядок по реагентам. Состав катализатора. Выбор условий реакции исходя из требований термодинамики и кинетики и аппарата для проведения реакции. Схема производства. Выход аммиака от теоретически возможного: почему он отличается от 100% - ного.
2. Дегидрирование циклогексана. Особенности дегидрирования 6-членных цикланов, и их отличие от дегидрирования парафинов. Почему при проведении реакции в присутствии металлов Ni, Pt в продуктах реакции отсутствуют циклогексен и циклогексадиен: термодинамическое и кинетическое объяснение эффекта. Механизм дегидрирования на Pt. Применение дегидрогенизационного катализа шестичленных циклов в промышленности и в лабораторной практике.

Заведующий кафедрой____ ____ (Е.И. Кулиш)
(подпись) (Ф.И.О.)

Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая химическая технология»

1. Физико-химические закономерности в химической технологии. Основные показатели химико-технологического процесса: степень превращения, селективность, выход продукта на пропущенное, разложенное сырье. Связь между ними. Производительность и интенсивность. Формулировка основной задачи химической технологии.

2. Равновесие в технологических процессах. Рассмотрение влияния условий проведения реакции на равновесие на качественном уровне на основе принципа Ле-Шателье. Рассмотрение влияния условий реакции на равновесие на количественном уровне. Константа равновесия. Изобара Вант-Гоффа.
3. Кинетика в химической технологии. Уравнение скорости реакции. Факторы, определяющие скорости гомогенно и гетерогенно протекающих реакций. Роль концентрации реагентов, температуры, давления, обновления поверхности контакта реагирующих фаз и других физико-химических факторов на течение химико-технологического процесса. Технологические приемы ускорения реакций.
4. Катализ. Типы контактных реакторов. Основные стадии гетерогенно- каталитических процессов. Основные эксплуатационные требования к катализаторам.
5. Химические реакторы. Классификация и характеристика промышленных реакторов и основные требования, предъявляемые к ним. Реакторы с различными режимами движения: реактор периодического и непрерывного действия, реакторы идеального смешения и полного вытеснения. Реакторы с различным тепловым режимом.
6. Схемы производства. Операционная и технологическая схемы производства, открытая и циркуляционная схемы. Условные обозначения аппаратов и машин.
7. Значение азота в живой природе. Проблемы фиксации атмосферного азота: дуговой метод, цианамидный метод. Получение азота и кислорода разделением воздуха. Получение и очистка азотоводородной смеси.
8. Теоретические основы синтеза аммиака. Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака. Основная задача химической технологии. Термодинамика на качественном уровне. Принцип Ле-Шателье. Термодинамика на количественном уровне. Изобара Вант-Гоффа. Влияние температуры, давления, чистоты азотоводородной смеси на равновесие. Кинетика, формальное уравнение скорости реакции в отсутствие катализатора, суммарный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора, порядок по реагентам. Выбор условий реакции исходя из требований термодинамики и кинетики и аппарата для проведения реакции. Схема производства. Выход аммиака от теоретически возможного: почему он отличается от 100% - ного.
9. Виды азотной кислоты, её применение. Физические и химические свойства. Способы получения концентрированной азотной кислоты.
10. Первая стадия процесса получения разбавленной азотной кислоты: окисление аммиака. Разные направления протекания реакции, термохимия. Термодинамика.Кинетика. Формальное уравнение скорости реакции, суммарный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора, суммарный порядок по реагентам. Анализ истинного кинетического уравнения. Реактор окисления. Катализаторы. Тип реактора: адиабатический – изотермический; вытеснения – смешения; периодический – непрерывный. Вторая стадия: окисление окиси азота до двуокиси. Термодинамика качественно. Способы смещения равновесия. Термодинамика окисления окиси азота до двуокиси на количественном уровне. Кинетика, механизм. Анализ кинетического уравнения. Почему при снижении температуры от +10ºС до -130ºС скорость реакции повышается, а при снижении температуры от -130ºС до -150ºС скорость реакции понижается? Третья стадия: абсорбция двуокиси азота водой. Почему при атмосферном давлении получается разбавленная HNO_3? Схема получения разбавленной азотной кислоты. Почему схема открытая, без рециркуляции?
11. Физические и химические свойства серной кислоты. Почему товарные сорта серной кислоты содержат основного вещества 76,5%; 92,5%; 98,5%; H_2SO_4? Области применения серной кислоты. Виды сырья для производства серной кислоты, их преимущества и недостатки.
12. Нитрозный способ получения серной кислоты. Уравнения реакций. Аппаратурное оформление.
13. Контактный способ получения серной кислоты. Обжиг серного колчедана. Уравнения реакции по стадиям. Термохимия. Кинетика. Способы интенсификации обжига. Типы печей обжига, их преимущества и недостатки. Окисление двуокиси серы. Термохимическое уравнение реакции. Термодинамика качественно. Принцип Ле-Шателье. Термодинамика количественно. Кинетика формальная, суммарный порядок по реагентам. Истинная

кинетика в присутствии катализатора, суммарный порядок по реагентам. Состав катализатора. Анализ истинного кинетического уравнения. Тип реактора окисления: адиабатический – изотермический; вытеснения – смешения; непрерывный – периодический.Абсорбция серного ангидрида 98,3%-ной серной кислотой. Почему в качестве абсорбента нельзя использовать менее концентрированную кислоту или воду? Схема производства.

14. Основные виды сырья для нефтехимического и органического синтеза. Химическая переработка топлива. Газификация топлива. Гидрирование (ожижение) твёрдого топлива. Коксование каменного угля.
15. Переработка нефти. Элементный и групповой химический состав нефтей. Фракционный состав нефтей. Подготовка нефти к переработке. Первичная переработка нефти. Установка ЭЛОУ-АВТ. Эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Детонационная стойкость, октановое число.
16. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ. Термический крекинг нефтяных фракций. Назначение, сырье. Химические основы процесса. Реакции основных групп углеводородов. Механизм термического крекинга парафинов. Теория Райса на примере крекинга н-бутана. Основные продукты термического крекинга. Основная аппаратура, технологическая схема.
17. Коксование нефтепродуктов. Типы установок коксования, назначение. Установка непрерывного контактного коксования.
18. Основы пиролиза: назначение процесса, сырьё, целевые продукты, основные параметры процесса.
19. Каталитический крекинг нефтяных фракций. Назначение. Реакции основных групп углеводородов, первичные и вторичные реакции. Ионный механизм каталитического крекинга. Катализаторы. Сырье, основные продукты крекинга. Блок реактор-регенератор с движущимся шариковым катализатором и с «кипящим слоем» катализатора. Принципиальная схема каталитического крекинга с «кипящим слоем» катализатора. Выход бензина автомобильного, авиационного.
20. Процессы дегидрирования и гидрирования. Дегидрирование н-бутана. Основная и побочные реакции. Формулировка основной задачи химической технологии. Анализ особенностей термодинамики реакции на качественном и количественном уровне. Кинетика процесса. Выбор реактора, приемы подвода тепла в зону реакции. Необходимость применения реакционного устройства непрерывного действия и использование техники «кипящего слоя» катализатора. Работа реакционно-регенерационного блока. Проблема разделения контактного газа, выходящего из реактора. Составление технологической схемы производства. Основные показатели процесса: выход на пропущенное и разложенное сырьё.
21. Дегидрирование н-бутилена до дивинила. Термохимическое уравнение. Термодинамика на качественном и количественном уровне. Кинетика. Основная и побочные реакции, способы подавления побочных реакций. Способы увеличения скорости основной реакции. Проблема разделения контактного газа, выходящего из реактора. Аппаратурное оформление процесса. Технологическая схема производства, основные показатели процесса: выход на пропущенное и разложенное сырьё.
22. Дегидрирование циклогексана. Особенности дегидрирования 6-членных цикланов, и их отличие от дегидрирования парафинов. Почему при проведении реакции в присутствии металлов Ni, Pt в продуктах реакции отсутствуют циклогексен и циклогексадиен: термодинамическое и кинетическое объяснение эффекта. Механизм дегидрирования на Pt. Применение дегидрогенизационного катализа шестичленных циклов в промышленности и в лабораторной практике.
23. Теоретические основы каталитического риформинга. Назначение, сырьё риформинга. Целевые продукты, их характеристика. Химизм и термодинамика процесса. Катализаторы риформинга и механизм их каталитического действия. Основы управления процессом. Промышленные установки каталитического риформинга
24. Получение дивинила из этилового спирта. Цепочка основных превращений. Побочные реакции. Лимитирующая стадия основной цепочки превращений. Дегидрирование спирта.

Основная задача химтехнологии. Термодинамика качественного на основе принципа Ле-Шателье, количественного. Кинетика процесса, пути увеличения скорости превращения. Насколько необходимо очищать возвратный спирт от воды, диэтилового эфира и уксусного альдегида. Выбор реакционного устройства. Схема производства. Показатели процесса.

25. 46. Процессы окисления. Значение реакций окисления в основном органическом синтезе. Реакции полного и неполного окисления. Классификация реакций неполного окисления.
26. Получение фенола кумольным методом. Окисление кумола. Механизм реакции. Автоокисление, инициированное окисление. Кинетика процесса. Способы увеличения скорости реакции. Требования к чистоте кумола. Тип аппарата для проведения реакции окисления кумола. Кислотное расщепление гидроперекиси кумола, механизм, кинетика реакции. Реакционное устройство, способ отвода тепла из зоны реакции. Технологическая схема получения ацетона и фенола кумольным способом. Преимущества получения фенола кумольным методом по сравнению с сульфонатным методом. Способы получения фенола и их недостатки.
27. Процессы этерификации, гидролиза, гидратации, дегидратации. Прямая гидратация этилена. Термохимия. Термодинамика качественно, количественно. Выразить мольные доли исходных реагентов и продукты реакции через одно неизвестное x_p и связать x_p с давлением в системе. Кинетика и механизм реакции. Способы увеличения скорости реакции аппаратурное оформление реакции. Принципиальная схема производства. Отличие в составе технического спирта и спирта ректификата. Способы очистки технического спирта. Сравнение методов прямой и сернокислотной гидратации этилена.
28. 4Синтезы из окиси углерода и водорода. Направления реакции, промышленное применение. Синтез метанола. Термохимия. Термодинамика качественно и количественно. Кинетика. Формальное уравнение скорости реакции, суммарный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора. Лимитирующая стадия процесса. Пути увеличения скорости реакции. Выбор реакционного устройства для проведения реакции. Схема производства. Выход метанола на разложенное сырье.

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы к допускам к лабораторным работам (примеры)

5 семестр

Лабораторная работа № 1

«Гидролиз этилацетата»

1. Общая характеристика реакций этерификации и гидролиза.
2. Этерификация кислот спиртами. Термохимия. Термодинамика. Влияние строения спирта и карбоновой кислоты на константу равновесия.
3. Кинетика и катализ процессов этерификации кислот спитрами. Влияние строения спирта и кислоты на константу скорости реакции.
4. Применение сложных эфиров.
5. Реактора для проведения реакций этерификации периодического и непрерывного действия. Принципиальная технологическая схема установки получения этилацетата этерификацией уксусной кислоты этанолом.

Лабораторная работа № 2
«Каталитический крекинг нефтяных фракций»

1. Термический крекинг нефтяных фракций. Назначение процесса, сырьё. Химические основы процесса. Реакции основных групп углеводородов. Механизм термического крекинга парафинов. Теория Райса на примере крекинга н-бутана. Теоретический состав продуктов крекинга н-бутана. Аппаратурное оформление, технологическая схема термического крекинга, основные продукты и их свойства.
2. Коксование нефтяных остатков. Назначение процесса, сырьё. Типы установок коксования нефтяных остатков. Схема установки непрерывного контактного коксования.
3. Основы пиролиза: назначение процесса, сырьё, целевые продукты, основные параметры процесса.
4. Каталитический крекинг нефтяных фракций. Назначение процесса, сырьё. Реакции основных групп углеводородов. Первичные и вторичные реакции, их влияние на состав продуктов крекинга.
5. Ионный механизм каталитического крекинга. Катализаторы..
6. Блок реактор-регенератор с движущимся шариковым катализатором.
7. Блок реактор-регенератор с «кипящим слоем» катализатора, преимущества «кипящего слоя» перед шариковым катализатором.
8. Принципиальная схема каталитического крекинга с «кипящим слоем». Основные продукты крекинга, выход бензина автомобильного, авиационного.

Лабораторная работа № 3
Получение дивинила по Лебедеву.

1. Основные и побочные реакции, протекающие при получении дивинила из этанола по Лебедеву.
2. Решение основной задачи химической технологии на основе анализа лимитирующей стадии процесса:
   а) Термодинамика качественно и количественно;
   б) Кинетика, катализаторы;
   в) Обоснование выбора реактора. Тип применяемого реактора.
3. Учет протекания побочных реакций при решении основной задачи химической технологии:
   а) Термодинамика;
   б) Кинетика;
   в) Технологические приемы, требование к составу спиртовой шихты.
4. Принципиальная технологическая схема промышленной установки получения дивинила по Лебедеву.
5. Области применения дивинила. Условия его хранения и траспортировки.
6. Понятия: степень превращения, конверсия сырья, выход на пропущенный и разложенный спирт. Расчет основных показателей химико-технологического процесса.
7. Анализ газообразных продуктов превращения этанола в бутадиен. Реакции, лежащие в основе газового анализа.

Лабораторная работа № 4

«Процессы гидрирования и дегидрирования. Дегидрирование циклогексана»

1. Дегидрирование н-бутана. Основная и побочные реакции. Формулировка основной задачи химической технологии.
2. Анализ особенностей термодинамики реакции на качественном и количественном уровне.
3. Кинетика процесса.
4. Выбор реактора, приемы подвода тепла в зону реакции. Принципиальная схема промышленной установки.
5. Дегидрирование бутена – 1 до бутадиена – 1,3. Основная и побочные реакции. Особенности термодинамики на качественном и количественном уровне.
6. Кинетика процесса.
7. Выбор реактора, роль водяного пара в поддержании высокой активности катализатора. Регенерация катализатора.
8. Принципиальная схема промышленной установки.
9. Особенности дегидрирования циклогексана по сравнению с дегидрированием алифатических углеводородов. Использование этой реакции в лаборатории и в промышленности.

6 семестр

Лабораторная работа № 1 «Окисление изопропилбензола. Получение фенола и ацетона кумольным способом»

1. Области применения фенола и различные способы его получения. Преимущества окислительного способа получения фенола. Гидроперекисный способ как классический пример нефтехимического производства с комплексным использованием сырья.
2. Радикально–цепной механизм окисления изопропилбензола в гидроперекись, особенности механизма окисления, продукты различных направлений. Автоокисление, инициированное окисление.
3. Решение основной химико-технологической задачи при окислении изопропилбензола:

   а) кинетика;

   б) технологические приемы, связанные с неустойчивостью гидроперекиси изопропилбензола (фракционирование, профиль температуры). Выбор реактора.
4. Ионный механизм расщепления гидроперекиси изопропилбензола в присутствии кислоты. Лимитирующая стадия. Анализ кинетики лимитирующей стадии.
5. Технологические приёмы проведения стадии кислотного разложения гидроперекиси. Два варианта отвода тепла. Типы реакторов.

Лабораторная работа №2 «Технический анализ нефтепродуктов»

1.Детонационная стойкость и октановое число бензинов

2. Определение цетанового числа дизельных топлив

3. Определение кислотности

4. Качественное определение водорастворимых кислот и щелочей

5.Определение содержания серы и серосодержащих соединений..Методика определения содержания серы ламповым методом. Качественная проба на присутствие серосодержащих соединений

6.Кислородсодержащие компоненты нефти, их распределение по фракциям. методы определения

7. Азотсодержащие соединения нефти. Порфирины нефти

8. Методы определения группового состава нефтепродуктов

9.Определение содержания непредельных соединений

10.Определение содержание ароматических соединений

11. Общие сведения о карбюраторных топливах. Нормируемые показатели Общие сведения о дизельных топливах. Показатели качества

Лабораторная работа № 3 «Получение олефинов каталитической дегидратацией спиртов»

I. Сернокислотная гидратация этилена.

1. Первая стадия - абсорбция этилена серной кислотой.

а) Термохимия. Основная задача химтехнологии. Термодинамика качественно, количественно. Принцип Ле-Шателье. Все возможности сдвига равновесия реакции вправо.

б) Кинетика и катализ.

в) Аппаратурное оформление абсорбции.

2. Гидролиз этилсульфата.

а) Термохимия основной и побочной реакции.

б) Термодинамика основной и побочной реакции.

в) Кинетика. Основные пути увеличения скорости реакции.

г) Типы аппаратов гидролиза. Способ подвода тепла.

II. Прямая гидратация этилена.

а) Термохимия. Термодинамика качественно, количественно.

б) Кинетика и катализ, механизм реакции.

в) Выбор реактора.

г) Принципиальная схема установки прямой гидратации этилена. Выход спирта. Состав спирта технического и ректификата.

III. Сравнение методов прямой и сернокислотной гидратации. Промышленное применение обоих методов.

Лабораторная работа № 4 «Ионообменная очистка воды»

1. Основные направления использования воды в химической промышленности.
2. Рациональное использование водных ресурсов в химической промышленности.
3. Что такое водооборот и с какой целью он используется?
4. Виды природных вод. Как они различаются по содержанию и характеру примесей?
5. Показатели качества воды.
6. Что такое жёсткость воды и какие методы существуют для её уменьшения? Реакции, лежащие в основе химических методов умягчения.
7. На чём основан процесс умягчения воды методом ионного обмена?
8. Основные операции подготовки технологической воды.

Лабораторная работа № 5 «Получение синтетических моющих средств типа алкилсульфатов»

1. Классификация поверхностно-активных веществ. Ионогенные, неионогенные и амфолитные ПАВ. Анионактивные и катионактивные ПАВ. Примеры. 2. Физико-химические основы моющего действия ПАВ. 3. Композиции синтетических моющих средств. Роль добавок в СМС. 4. Процессы сульфатирования спиртов и олефинов. Сульфатирующие агенты. Образование моно- и диалкилсульфатов. Получаемые продукты и их применение. 5. Равновесие и скорость реакций сульфатирования, тепловой эффект. Степень конверсии. Катализ. Механизм реакций. Реакционная способность спиртов и олефинов. Влияние соотношения исходных веществ на состав продуктов. Побочные реакции и их подавление. 6. Технология сульфатирования серной кислотой. Блок-схема производства СМС. Недостатки процесса сульфатирования серной кислотой. 7. Технология сульфатирования хлорсульфоновой кислотой. Особенности процесса. Устройство реактора для проведения этого процесса. 8. Технология сульфатирования серным ангидридом. Конструкции реакторов для этого процесса. 9. Технологическая схема производства СМС сульфатированием серным ангидридом

. Критерии оценки (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 6-8 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 3-5 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе

Лабораторная работа должна состоять из следующих глав:
Титульный лист.
Описание цели работы.
Предоставление кратких теоретических сведений.
Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.
Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.
Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.
Подведение итогов, формулировка выводов

Критерии оценки (в баллах)
- 0 баллов выставляется студенту, если студент не представил оформленный отчёт о лабораторной работе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент допустил ошибки в оформлении отчёта о лабораторной работе и в расчётах;
- 10 баллов выставляется студенту, если студент оформил отчёт по форме и не допущено ошибок в расчётах и содержании;

Примеры тестовых заданий

1. Выход продукта – это…

а) отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химической реакции;

б) доля исходного реагента, использованного на химическую реакцию;

в) отношение количества исходного реагента, расходуемого на целевую реакцию, к общему количеству исходного реагента, пошедшего на все реакции (и целевую и побочные);

г) количество продукта, полученное в единицу времени.

2. Полная или интегральная селективность – это…

а) отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химической реакции;

б) доля исходного реагента, использованного на химическую реакцию;

в) отношение количества исходного реагента, расходуемого на целевую реакцию, к общему количеству исходного реагента, пошедшего на все реакции (и целевую и побочные);

г) количество продукта, полученное в единицу времени.

Критерии оценки (в баллах) тестов
- 0 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 0 %;
- 3 балла выставляется студенту, если количество правильных ответов 30 %;
- 5 баллов выставляется студенту если количество правильных ответов 40 %;
- 10 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 60 %;
- 15 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 80 - 100%;

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Базунова, Марина Викторовна. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Базунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009-. Ч. 2 : Физико-химические закономерности в химической технологии [Электронный ресурс], 2012. — Электрон. версия печ. публикации. <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/BazunovaChimTechn2.pdf>.
2. Базунова, Марина Викторовна. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Базунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2009-.Ч. 3 : Важнейшие производства [Электронный ресурс], 2013. — Электрон. версия печ. публикации. —— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/BazunovaChimTechn3.pdf>.
3. Основы химической технологии : [учеб. для хим.-технол. спец. вузов] / под ред. И. П. Мухленова .— / Изд. 4-е, перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 1991 .— 463 с. (58 экз)

Дополнительная литература:

4. Базунова М. В. Технология производства полимеров: учеб. пособие / М. В. Базунова; БашГУ - Уфа: РИЦ БашГУ, 2010 - 142 с.

5. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология : введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие / А. Ю. Закгейм - М.: Университетская книга, 2010 - 304 с.

Перечень методических указаний для самостоятельной работы студентов

1) Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Общая химическая технология»: «Вода в химической промышленности» (2005 г.).

3) Методические указания по курсу «Общая химическая технология»: «Основная задача химической технологии» (2005 г.)

4) Методические указания по курсу «Общая химическая технология»: «Сырьё в химической технологии» (2006 г.)

5) Методические указания по курсу «Общая химическая технология»: «Лабораторный практикум по общей химической технологии: содержание и порядок проведения.» (2006 г.)

6)

13) Нефть. Основы первичной нефтепереработки (учебно-методическая разработка) Уфа: РИЦ Башгу, 2009

7) Каталитический риформинг. (учебно-методическая разработка) Уфа: РИЦ Башгу, 2011

8) Производство бутадиена-1, 3 каталитическим расщеплением этанола (по С.В. Лебедеву) (учебно-методическая разработка) Уфа: РИЦ Башгу, 2011

Список сокращений

Лк – лекции, Лб – лабораторные занятия, Ср – самостоятельная работа студентов, Кл - коллоквиум

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - https://elib.bashedu.ru/
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - https://biblioclub.ru/
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - https://e.lanbook.com/
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - http://www.bashlib.ru/catalogi/
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - https://dlib.eastview.com/browse
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

9. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус). **2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:** лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус). **3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:** аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус). **4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:** аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус). **5. помещения для самостоятельной работы:** читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное),читальный зал № 5 (гуманитарный	**Аудитория № 405** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска,ноутбук,мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic. **Аудитория № 311** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук,проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white. **Аудитория № 310** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук,мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183. **Аудитория № 305** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук,мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183. **Лаборатория № 121** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)3, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб.,подставка-кафедра. **Лаборатория № 407** **Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.** **Лаборатория № 412** **Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр** **Читальный зал № 1** Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76. **Читальный зал №2** Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50. **Читальный зал № 5**	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

корпус),читальный зал № 6 (учебный корпус),читальный зал № 7 (гуманитарный корпус),лаборатория № 206(химфак корпус), лаборатория № 209(химфак корпус),лаборатория № 419химфак корпус). **6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:** лаборатория № 013 (химфак корпус).	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27. **Читальный зал № 6** Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30. **Читальный зал № 7** Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18. **Лаборатория № 206** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л,300-2000об/мин,платформа диам.120мм,без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогр. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогр. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогр. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HPPavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP 6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTFT,системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC. **Лаборатория № 209** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20" Samsung, многофункциональное устройство (принтер/копир/сканер) FS-1030 MFR, принтер лазерный монохромный Samsung ML-3310D, брифинг приставка, кресло «Престиж», тумбочка мобильная, стул "Престиж", стол письм., стол письм., стул ИСО. **Лаборатория № 419** Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, многофункциональное устройство HP Laser, планшетный компьютер Apple iPad 64 GB Wi-Fi +3G Черный A4-1.00ГГц,64ГБ с чехлом, копировальный аппарат, копировальный аппарат. **Лаборатория № 013** Комплект мебели BHP, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFMFP (CE538A)128mb, электроплитка.	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Общая химическая технология, 5 семестр
(наименование дисциплины)
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	91,7
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	72
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	62,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:
экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литера-тура, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	Тема 1. Физико-химические закономерности в химической технологии	12	3			9	Л 1-4	Проработать литературу, подготовиться к тесту Л 7	тест
2	Тема 2. Схемы производства. Операционная и технологическая схемы производства, открытая и циркуляционная схемы. Условные обозначения аппаратов и машин.	12	3			9	Л 1-5	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
3	Тема 3. Перспективы развития химической технологии как науки. Развитие новых поколений высокоэффективных химико-технологических процессов, включая каталитические, электрохимические, фотохимические, мембранные.	12	3			9	Л 1-4	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе	Допуск к лабораторной работе
4	Тема 4 Процессы гидролиза, гидратации, этерификации	12	3			9	Л 1-3	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
5	Тема 5 Процессы переработки нефтяного сырья	12	3			9	Л 2-5	Методичка 13	Допуск к лабораторной работе

6	Тема 6 Получение дивинила по Лебедеву.	11,5	3			8,5	Л 3	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
7	Лабораторная работа № 1 «Гидролиз этилацетата»	21			18	3	Л 1-5		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
8	Лабораторная работа №2 «Дегидрирование циклогексана»	21			18	3	Л 1-5	Методичка 15	Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
9	Лабораторная работа № 3«Получение бутадиена-1,3 по Лебедеву»	21			18	3	Л 1-5	Методичка 15	Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
10	Лабораторная работа № 4 «Каталитический крекинг нефтяных фракций»	21			18		Л 1-4	Методи-чка 7	Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
	Всего	152,5	18		72	62,5			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Общая химическая технология, 6 семестр

(наименование дисциплины)
очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	129,2
лекций	32
практических/ семинарских	
лабораторных	96
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	16
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литера-тура, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	Тема 1 Процессы гидрирования и дегидрирования.	7	6			1	Л 3-5	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
2	Тема 2. Процессы полимеризации и поликонденсации	7	6			1	Л 3	Проработать литературу, подготовиться к тесту	тест
3	Тема 3. Производство аммиака	5	4			1	Л 3-5	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
4	Тема 4. Производство азотной кислоты	5	4			1	Л 3,	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
5	Тема 5. Производство серной кислоты	5	4			1	Л 1-3	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабораторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест

6.	Тема 6. Процессы окисления		4			1			
7	Лабораторная работа № 1 «Окисление изопропилбензола»	25			24	1	Л 1-5		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
8	Лабораторная работа №2 «Технический анализ нефтепродуктов»	19			18	1	Л 1-5	Методичка 15	Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
9	Лабораторная работа № 3 «Получение олефинов каталитической дегидратацией спиртов»	19			18	1	Л 1-5	Методичка 15	Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
10	Тема 12. Вода в химической промышленности Основные направления использования воды в химической промышленности. Рациональное использование водных ресурсов в химической промышленности. Виды природных вод. Показатели качества воды. Жёсткость воды и методы её уменьшения. Ионообменная очистка воды. Промышленная водоподготовка.	6	4			2	Л 4	Проработать литературу, подготовиться к допуску к лабараторной работе, тесту	Допуск к лабораторной работе, тест
11.	Лабораторная работа № 4 «Ионообменная очистка воды»	20			18	2	Л 1-4	Методи-чка 7	Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
12	Лабораторная работа № 5 «Получение синтетических моющих средств типа алкилсульфатов»				18	3			
13.	Синтезы на основе CO и H_2.		4				Л 1-4	Проработать	Тест

	Получение метанола							литературу, подготовиться к допуску к лабораторной работе, тесту	
	Всего	120	32		72	16			

Приложение 2

Рейтинг-план дисциплины
Технология производства полимеров
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

курс III, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
Домашние задания (оформление лабораторных работ)	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Тестовые задания	15	1	0	15
Всего				**35**
Модуль 2				
Текущий контроль				
Допуски к лабораторным работам	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Тестовые задания	15	1	0	15
Всего				**35**

Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	2
Всего				**10**
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			**0**	**–6**
2. Посещение лабораторных занятий			**0**	**–10**
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30