

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

«20» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.7 Общая химическая технология

Направление подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(код) (наименование)

Профили подготовки: «Оборудование нефтепереработки» «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН – МФ

Кафедра-разработчик рабочей программы ОХТ

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	8	
Самостоятельная работа	121	
Контроль	9	
Всего	144	4
Форма аттестации	ЭКЗАМЕН	

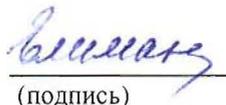
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 года, по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

По профилю: «Оборудование нефтепереработки»; «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ОХТ

(должность)


(подпись)

Г.Г. Елиманова

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

протокол от 17.05 2019 г. № 12

Зав. кафедрой


(подпись)

Х.Э.Харлампи

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ, реализующего подготовку образовательной программы от 14.06 2019 г. № 4

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

А.В. Гаврилов

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ, реализующего подготовку образовательной программы от 20.06 2019 г. № 10

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Н.Ю. Башкирцева

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины «Общая химическая технология»

Объект изучения дисциплины – химико-технологическая система (ХТС).

Предмет изучения – химико-технологический процесс.

При организации учебного процесса по дисциплине «Общая химическая технология» устанавливаются следующие **цели ее преподавания**:

- ✓ обучение методике проектирования технологии химических реакций различных технологических классов;
- ✓ обучение методологии проектирования ХТС и ее элементов как последовательности действий анализ-синтез-оценка реализуемости;
- ✓ обучение методике проектирования химико-технологической системы;
- ✓ обучение методике анализа ХТС;
- ✓ формирование представления о необходимости интеграции закономерностей базисных наук в процессе проектирования технологии производства химического продукта.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по соответствующим направлениям подготовки набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, научно-педагогической, производственно-технологической, организационно-управленческой, консультационно-экспертной, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология» бакалавр по соответствующим направлениям подготовки должен освоить материал предшествующих дисциплин (табл.1).

1. Общая и неорганическая химия
2. Органическая химия
3. Физическая химия
4. Коллоидная химия
5. Математика
6. Техническая термодинамика и теплотехника
7. Физика
8. Процессы и аппараты химической технологии

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая химическая технология» могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по соответствующим направлениям подготовки

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Общая химическая технология»

ПК-9 - умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ПК-11 - способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;

ПК-12 - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- ✓ Основные функции инженера-технолога;
- ✓ основные понятия химической технологии;
- ✓ тенденции в развитии технологии химических и биохимических процессов;
- ✓ состав и структуру химико-технологических систем;

- ✓ закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства;
- ✓ состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли;
- ✓ основную технологическую документацию;
- ✓ методику проектирования ХТС;
- ✓ показатели эффективности химико-технологического процесса;
- ✓ источники научно-технологической информации в профессиональной сфере.

2) Уметь:

- ✓ разработать технологию химической реакции в ходе ее логического проектирования и постановки технологического эксперимента;
- ✓ обосновать режимы работы промышленного реактора для определенного класса реакций и предложить конструкцию аппарата, обеспечивающего заданный режим работы;
- ✓ проанализировать альтернативные виды сырья и обосновать его выбор;
- ✓ использовать современные способы интенсификации химических и физических процессов;
- ✓ синтезировать общую структуру технологической схемы производства химического продукта;
- ✓ рассчитать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);
- ✓ дать технологическую, экологическую и экономическую оценку инженерного решения в области ХТС;
- ✓ использовать в работе основные принципы экологического проектирования на основе проведения энергетической и экологической экспертиз;
- ✓ применять новейшие достижения научно-технического прогресса;
- ✓ реализовать принцип непрерывного обучения на основе ФПК и анализа научно-технической информации.

3) Владеть:

- ✓ методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента;
- ✓ методами работы на ЭВМ для осуществления интернет-поиска специализированной информации.

4. Структура и содержание дисциплины «Общая химическая технология»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, **144** часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Химико-технологические системы. Проектирование технологии реакции	6		2	-	4	26	При чтении лекций используются презентационная техника (проектор, экран, ноут-	Контрольная работа
2	Промышленный катализ	6		0,5	-	2	26		
3	Ресурсы ХТС	6		1	-	2	24		

4	Энергокомплекс ХТС	6		0,5	-	-	21	бук), комплект электронных презентаций/слайдов	
5	Синтез ХТС	6		2	-	2	24		
Форма аттестации									Экзамен

5. Содержание лекционных занятий

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; комплект электронных презентаций/слайдов; демонстрационные приборы, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	ХТС. Типы химико-технологических процессов	2	Химико-технологические системы. Проектирование технологии реакции	<p>Понятие системы. Химико-технологическая система ХТС. Состав операционной системы (элементы и связи). Элементы ХТС. Основные подсистемы (подготовки сырья и катализатора; химического превращения; выделения целевого продукта; обработки технического продукта).</p> <p>Технологические операторы. Понятие оператора. Классификация операторов (химические, массообменные, тепловые, механические, гидромеханические). Химико-технологический процесс (ХТП) – процесс, протекающий в химическом реакторе.</p> <p>Понятие разработки технологии реакции (поиск оптимальных условий проведения ХТП).</p> <p>Условия проведения процесса – совокупность физических воздействий (факторов) на химически реагирующую систему.</p>	ПК-1
2	Каталитические процессы	0,5	Промышленный катализ	<p>Основные понятия. Классификация методов каталитической активации.</p> <p><i>Гетерогенный катализ.</i> Химические (активность, селективность, производительность) и физические (механическая прочность, термостабильность, теплопроводность, поверхность и структура, размер и форма гранул) свойства катализатора.</p> <p><i>Гомогенный катализ.</i></p> <p>Классификация гомогенных катализаторов. Механизм гомогенного катализа.</p> <p>Преимущества и недостатки гомогенных катализаторов по сравнению с гетерогенными.</p>	ПК-9, ПК-11, ПК-12
3	ХТС	1	Ресурсы ХТС	<p>Понятие ресурсов как важнейшего элемента ХТС, обеспечивающего переработку сырья в химический продукт.</p> <p>Потребность в ресурсах материальных, энергетических, трудовых, финансовых и фондовых.</p> <p>Классификация сырья (природное, синтетическое, минеральное, растительное, животное и пр.).</p> <p>Выбор и обоснование сырьевой базы производства на основе технологических и экономических критериев.</p>	ПК-9, ПК-11, ПК-12
4	Энергетика химической промышленности	0,5	Энергокомплекс ХТС	<p>Состав энергокомплекса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - энергоснабжение (источники энергии, хранилища топлива); - энергопотребление (энергоприемники технологических установок); - устройства для передачи энергии в технологические аппараты (энергокоммуникации, энергоносители, энергоприемники технологических установок). <p>Энергоносители. Промежуточные энергоносители.</p> <p>Энергоресурсы и потребность ХТС в энергии.</p> <p>Энергоемкость ХТС. Полезное использование энергии.</p> <p>Методы снижения уровня потребления энергии в ХТС.</p>	ПК-9, ПК-11, ПК-12

5	ХТС	2	Синтез ХТС	<p>Методы синтеза (эволюционные, эвристические, иерархические и пр.).</p> <p>Технологическая схема. Классификация технологических схем.</p> <p>Организационная структура процесса (периодическая, непрерывная, комбинированная схемы). Достоинства и недостатки. Обоснование выбора класса схемы.</p> <p>Технологический маршрут сырья (прямая, циркуляционная схемы). Достоинства и недостатки. Обоснование выбора класса схемы.</p> <p>Число химических стадий (одно-, двух-, многостадийные схемы). Достоинства и недостатки. Обоснование выбора класса схемы.</p> <p>Способ рекуперации энергии (энергопотребляющие, энерготехнологические схемы).</p> <p>Степень экологизации (ресурсопотребляющие, ресурсосберегающие схемы).</p> <p>Число продуктовых потоков (однопродуктовые, многопродуктовые).</p> <p>Синтез общей структуры ХТС. Исходные данные для проектирования.</p>	ПК-9, ПК-11, ПК-12
---	-----	---	------------	--	--------------------

6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебными планами по направлению подготовки бакалавров «Технологические машины и оборудование» практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные закономерности химико-технологического процесса	2	Вводное занятие (лаборатория кафедры ОХТ)	Организация работ на практикуме. Ознакомление с целями и задачами практикума. Техника безопасности при выполнении работ. Выдача рабочего задания. Ознакомление с методикой работы и лабораторной установкой.	ПК-9 ПК-11 ПК-12
2	Типы химико-технологических процессов	3	Разработка технологии гетерогенной реакции (установка по окислению парафиновых углеводородов)	Экспериментальная часть практикума – 8 ч: Технологический эксперимент выполняется в течение 2-х занятий для получения значений функции оптика в заданных точках плана. Программа коллоквиума посвящена методике разработки ХТП. Обсуждаемые проблемы связаны с теоретическими закономерностями изучаемых реакций и их практическим применением в разрабатываемой технологии.	
3	Типы химико-технологических процессов	3	Разработка технологии гомогенной реакции (установка по пиролизу углеводородов)		

Лабораторные занятия по дисциплине «Общая химическая технология» преследуют следующие цели:

- ✓ Обучение методике разработки технологии химической реакции на основе ее технологической классификации;
- ✓ Ознакомление студентов с понятием технологического эксперимента и практикой его постановки для получения статистической модели технологического процесса;
- ✓ Формирование представления об инновационной деятельности специалиста в области модернизации существующих промышленных систем на основе результатов системного анализа.

Экспериментальная составляющая лабораторных занятий предназначена для преобразования теоретических знаний в умение спроектировать технологию химической реакции и поставить технологический эксперимент с целью получения количественных оценок разрабатываемого процесса.

*Лабораторные работы выполняются на технологическом оборудовании, размещенном в помещении учебной лаборатории модельных установок кафедры общей химической технологии (ауд. А-213).

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<p><i>Тема 1. Химико-технологические системы. Проектирование технологии химической реакции</i></p> <p>Понятие системы. Химико-технологические системы (ХТС). Состав операционной системы.</p> <p>Структура ХТС (элементы и связи). Элементы ХТС (подсистемы, операторы).</p> <p>Понятие математической модели. Классификация математических моделей химико-технологического процесса.</p> <p>Аналитические и статистические модели. Объекты с сосредоточенными и распределительными параметрами. Линейные и нелинейные модели. Характеристика математических моделей ХТП (многоуровневость, многофакторность, многокритериальность, нелинейность). Разработка принципиальной технологической схемы на основе технологического эксперимента.</p>	26	Контрольная работа	ПК-9, ПК-11 ПК-12
2	<p><i>Тема 2. Промышленный катализ</i></p> <p>Классификация катализаторов по категории «состав» (модифицированные, смешанные, на носителях).</p> <p>Цеолиты.</p> <p>Классификация катализаторов по категории «способ приготовления» (соосажденные, нанесенные, плавленные, мембранные, скелетные, привитые, органические, природные, коллоидные, нанокатализаторы).</p> <p>Носители. Рекомендации по разработке промышленного катализатора.</p> <p>Гомогенный катализ. Классификация гомогенных катализаторов (кислотный, основной, металлокомплексный, ферментативный). Понятие «кластер».</p> <p>Преимущества и недостатки гомогенных катализаторов перед гетерогенными.</p> <p>Перспективы развития гомогенного катализа (гетерогенизация, разработка ферментоподобных систем, иммобилизация ферментов, биомиметика). Межфазный катализ.</p>	26		
3	<p><i>Тема 3. Ресурсы ХТС</i></p> <p>Нефть. Состав. Классификация нефтепродуктов. Промысловая подготовка нефти. Прямая гонка (АТ и ВТ).</p> <p>АТ: сырье: обессоленная, обезвоженная нефть. Основные дистилляты: газовый бензин, бензиновая, керосиновая, дизельная фракции. Остаток – мазут. Основные направления использования.</p> <p>ВТ: сырье – мазут. Основные дистилляты (вакуумный газойль, веретенный, машинный, цилиндрический дистилляты. Остаток – гудрон. Основные направления использования.</p> <p>Глубокая переработка нефти. Краткая характеристика топлив (бензин, керосин, дизельное топливо, мазут).</p> <p>Нефтехимическое сырье. Нефтяные фракции и углеводородные газы.</p> <p>Нефтепереработка. Процессы каталитические, термические.</p> <p>Каталитические процессы нефтепереработки (каталитический крекинг, каталитический риформинг, изомеризация, гидрокрекинг, дегидрирование, алкилирование). Продукты. Направление использования.</p> <p>Термические процессы нефтепереработки: термокрекинг, висбрекинг, пиролиз, коксование. Продукты. Направление использования.</p> <p>Углеводородные газы. Классификация (природный, попутный, нефтезаводский газы). Состав. Основные направления переработки.</p> <p>Углехимическое сырье. Уголь. Основные процессы углепереработки (коксование, газификация, ожижение). Основные направления использования продуктов углепереработки.</p> <p>Лесохимическое сырье. Основа – растительное сырье (древесина, сельскохозяйственные культуры). Состав (целлюлоза,</p>	24		

	<p>лигнин, гемицеллюлоза). Методы переработки. Продукты. Направления использования.</p> <p>Горнохимическое сырье. Методы обогащения. Флотация. Основные продукты (минералы, минеральные кислоты, минеральные соли, минеральные удобрения).</p> <p>Гидроминеральное сырье. Источники: подземные и наземные, воды морей, океанов, рек, полярные шапки, снег, ледники, газогидраты, болота, айсберги, атмосферная и почвенная влага. Состав: все элементы таблицы Д.И.Менделеева.</p> <p>Наземные воды (морские, океанические). Методы извлечения минералов из воды (реактивные, сорбционные на ионообменных смолах, экстракционные, электрохимические, флотационные, комплексообразующие, мембранные).</p> <p>Подземные воды (подземные рассолы, промышленные стоки, пластовые воды нефтедобычи). Извлечение йода, магния из пластовых вод.</p>			
4	<p><i>Тема 4. Энергокомплекс</i></p> <p>Водное хозяйство химического предприятия. Водоемкость. Схема водного хозяйства.</p> <p>Технологическое назначение воды.</p> <p>Классификация промышленных вод ХТС. Состав подсистемы промышленного водоснабжения.</p> <p>Методы очистки воды (механические, механохимические, физико-химические, химические, биохимические аэробные и анаэробные, биогидроботанические, физические, термические. Ионитовая очистка воды (обессоливание, умягчение). оборотное водоснабжение. Градирия.</p>	21		
5	<p><i>Тема 5. Синтез ХТС</i></p> <p>Подсистема выделения целевого продукта. Методы разделения жидких реакционных смесей (ректификация, дистилляция в присутствии третьего компонента). Экстракция, кристаллизация, адсорбция, жидкостная хроматография, мембранное разделение.</p> <p>Методы разделения газообразных реакционных смесей (сепарация, низкотемпературные ректификация и конденсация, абсорбция, адсорбция, мембранное газоразделение).</p> <p>Мембраны. Строение. Классификация. Мембранные методы разделения жидких и газообразных сред.</p> <p>Общие правила синтеза тепловых схем. Классификация структур тепловых схем. Теплотехнические связи. Структура теплотехнических схем. Критерии оптимизации структуры тепловых связей.</p> <p>Основные правила проектирования тепловых связей.</p>	24		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общая химическая технология» используется рейтинговая система.

Усвоение учебного материала контролируется по всем видам учебных занятий: лабораторному практикуму и лекционному курсу.

Сумма баллов, выставляемых студентам в процессе изучения ими курса «Общей химической технологии» составляет **100**. Указанный индекс распределяется между текущим и экзаменационным контролем как **60** и **40**.

Распределение баллов представлено в таблице.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экз.
1. Кузнецова И.М. и др. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологического процесса. Учебник, под общей ред. Х.Э.Харлампиди. –СПб.: Лань, 2013. 448 с.	100 экз. УНИЦ КНИТУ ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Кузнецова И.М. и др. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования. Учебник, под общей ред. Х.Э.Харлампиди. –СПб.: Лань, 2013. 384 с.	100 экз. УНИЦ КНИТУ ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Аболонин Б.Е., Кузнецова И.М., Харлампиди Х.Э. Основы химических производств. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: Лань, 2013.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экз.
1. Бесков В.Г., Сафронов М.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов / М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. 452 с.	25 экз. УНИЦ КНИТУ
2. Преображенская Т.Н., Харлампиди Х.Э., Сафин Д.Х. Физические методы интенсификации химических процессов: Учебное пособие. Казань: КГТУ, 2011. 175 с.	160 экз. УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/Preobrazhenskaya_phys_methods_intensification_HP.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
3. Кузнецова И.М., Чиркунов Э.В., Харлампиди Х.Э. Разработка технологии гетерогенной реакции в системе Г-Ж: Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по общей химической технологии. Казан. гос. технол. ун-т, Казань, 2011. 49 с.	70 экз. УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/Kuznetsova_razrab_tech_gas_liquid.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
4. Дахнави Э.М., Елиманова Г.Г., Кузнецова И.М., Чиркунов Э.В. Этерификация спиртов карбоновыми кислотами (синтез полиэфиров): метод указания к лабораторному практикуму - Казань: Изд-во КГТУ, 2008. 36 с.	20 экз. на кафедре ОХТ 11 экз. УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/978-5-7882-XXX-Daxnavi_eterpcarbk.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
6. ЭБС Библиокомплектатор - Режим доступа: <http://bibliocomplectator.ru>
7. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
8. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: <http://www.knigafond.ru>
9. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
10. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
11. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>
12. ЭБС «Book.ru» - Режим доступа: <http://www.book.ru>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Володягина А.А.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая химическая технология»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов; демонстрационные приборы.

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов,

б. аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. Лабораторные работы

а. лаборатория модельных установок, оснащенная следующими экспериментальными установками

✓ установка пиролиза (висбрекинга, риформинга) углеводородного сырья;

✓ установка окисления парафиновых углеводородов;

✓ установка этерификации этиленгликоля стеариновой/адипиновой кислотой;

✓ стенд для выполнения объемных методов анализа;

✓ установка для хроматографического метода анализа.

б. шаблоны отчетов по лабораторным работам приведены в методических указаниях к практикуму,

с. лабораторные занятия обеспечены пакетами ПО MSWord, MSExcel, MSPowerPoint и специализированными ПО ChemCAD, MSVisio.

3. Прочее

а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения используются следующие образовательные технологии (количество часов в интерактивной форме – 4):

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.