

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ХИМИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИБХИ


(подпись) Т. В. Вобликова
(Ф.И.О.)
« 06 » 12 20 22 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Специальность
19.02.01 Биохимическое производство

Квалификация выпускника: техник-технолог

Согласовано:

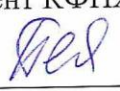
Начальник ООД ИБХИ


(подпись) Т. Н. Кондратьева
(Ф.И.О.)

« 25 » 11 20 22 г.

Разработчик:

Доцент КФПХ, к. х. н.


(подпись) Е. А. Петухова
(Ф.И.О.)

« 18 » 11 20 22 г.

Рассмотрена:

На заседании кафедры ББИ
Протокол № 3
от «25» ноября 2022 г.

И. о. зав. КББИ



(подпись)

К. Н. Ларичева
(Ф.И.О.)

Разработана на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования
19.02.01 Биохимическое производство
приказ Министерства образования и
науки РФ от «22» апреля 2014 г. № 371

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1	Область применения рабочей программы.....	4
1.2	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.3	Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины	4
1.4	Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины	6
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1	Объём учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2	Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
2.3	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	9
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1	Требования к материально-техническому обеспечению	11
3.2	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.1	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.....	15
4.2	Рекомендации по использованию оценочных средств.....	17
5	ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ.....	20

ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины относится к общепрофессиональной части образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в профессиональный цикл. Изучается на II-III курсе, в 4 и 5 семестрах.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения, практический опыт
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	уметь: • выполнять материальные и энергетические расчёты технологических показателей химических производств; • определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; • обосновывать целесообразность выбранной технологической знать: • теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; • основные положения теории химического строения веществ; • основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; • основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; • основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания; • технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное	

	поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ПК 1.1	Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.	
ПК 1.2	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации	
ПК 2.1	Подготавливать сырье и полупродукты.	
ПК 2.2	Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.	
ПК 2.3	Работать с химическими	

	объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.	
ПК 2.4	Рассчитывать технические показатели технологического процесса.	
ПК 2.5	Осуществлять контроль качества продукции.	
ПК 2.6	Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.	
ПК 3.1	Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями.	
ПК 3.2	Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.	
ПК 3.3	Контролировать расход сырья и материалов.	
ПК 3.4	Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.	
ПК 3.5	Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.	
ПК 4.1	Участвовать в испытании и отработке новых технологических режимов.	
ПК 4.2	Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции.	
ПК 4.3	Использовать аппаратно-программные средства обработки результатов исследований и испытаний.	
ПК 4.4	Анализировать результаты исследований и испытаний.	

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

-максимальной учебной нагрузки обучающегося **106**

часов,

в том числе:

-обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **70** часа;

-самостоятельной работы обучающегося **36** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	106
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	70
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	36
Итоговый контроль в форме экзамена в V семестре	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 3 – Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов	Уровень освоения
Раздел1. Общие положения химической технологии		58	
Тема 1.1. Сырьевая и энергетическая базы химической	Содержание учебного материала 1.Понятие о сырье, полупродуктах и отходах производства. Сырье, его виды и запасы. Рациональное комплексное использование сырья. Методы обогащения	4	1

промышленно сти	сырья. Воспроизводство природных ресурсов. 2. Вода и воздух в химической промышленности. Характеристика природных вод. Требования, предъявляемые к воде, применяемой для различных промышленных целей. Промышленная подготовка воды, ее основные методы: осветление, обеззараживание, умягчение, обессоливание. Виды энергии. Энергетические источники и ресурсы. Самостоятельная работа обучающихся 1: изучить принцип работы машин для обогащения сырья, учебник: Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии.	4	
Тема 1.2. Основные закономерно сти хтп	Содержание учебного материала Теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов. Показатели хтп, их классификация. Влияние концентраций компонентов, температуры, давления на скорость реакции и выход продукта. Активные молекулы, энергия активации, цепные реакции. Практическое занятие 1: Расчет материального баланса производства. Практическое занятие 2: Расчет энергетических показателей химических производств Самостоятельная работа обучающихся 2: оформить расчет материального баланса.	4 3 3 4	1,2
Тема 1.3.1. Основные характери стики хтп. Закономерно сти гомогенных хтп.	Содержание учебного материала. Основные понятия физической химии и химической термодинамики. Общая характеристика гомогенных процессов. Влияние концентрации, температуры, давления на скорость процесса и управление выходом продукта. Применение катализатора в гомогенных процессах. Изменение основных показателей гомогенных процессов во времени. Самостоятельная работа обучающихся 3: работа над конспектом лекции.	4 4	1,2
Тема 1.3.2. Основные характери стики хтп. Закономер ности гетерогенн ых процессов.	Содержание учебного материала Общая характеристика гетерогенных химико-технологических процессов. Внешнедиффузионная, внутريدиффузионная, кинетическая области протекания процессов. Основные требования к катализаторам. Свойства твердых катализаторов. Практическое занятие 3: Расчет гетерогенных хтп. Полный анализ хтп. Самостоятельная работа обучающихся 4: рассчитать материальный баланс процесса контактирования.	4 3 4	1,2,3
Тема 1.3.3. Основные характери стики химико - технологич	Содержание учебного материала Технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление. Общая характеристика химико-технологических систем. Способы отображения структурных, технологических, операторных схем. Основные типы связей между	4	1,2

еских процессов. ХТС.	элементами химико- технологических систем: последовательная, последовательно-обводная, обратная, перекрестная Практическое занятие 4: Графическое изображение различных химико-технологических систем. Практическое занятие 5: Закономерности и характеристики, различных химико-технологических процессов. Практическое занятие 6: Определить оптимальные условия проведения химико-технологического процесса Самостоятельная работа обучающихся 5: составить операторные, структурные схемы участка производства по технологической схеме, проработать конспект. Контрольная работа 1: составление материального баланса	3 3 3 4	
Раздел 2. Технология неорганических веществ.			
Тема 2.1 Производство серной кислоты.	Содержание учебного материала Значение и применение серной кислоты. Свойства. Производство сернистого газа сжиганием серы, обжигом серного колчедана. Очистка и осушка газа. Производство серной кислоты нитрозным способом. Производство серной кислоты контактным методом. Катализаторы, контактные аппараты, узлы. Концентрирование серной кислоты. Хранение, транспортировка. Практическое занятие 7: Сравнительный анализ технико-экономических показателей производства серной кислоты. Самостоятельная работа обучающихся 6: составить операторные и структурные схемы получения серной кислоты, проработать конспект	4 3 4	1
Тема 2.2 Производство аммиака.	Содержание учебного материала Методы подготовки сырья. Колонна синтеза, устройство, режим работы. Схема синтеза. Практическое занятие 8: Полный анализ производства продуктов неорганического синтеза. Самостоятельная работа обучающихся 7: составить структурные схемы получения аммиака	4 3 4	1,2
Тема 2.3 Производство азотной кислоты.	Содержание учебного материала. 1. Синтез азотной кислоты. Методы. Стадии. Окисление аммиака. Катализаторы, условия катализа. Окисление азота (2). Абсорбция оксида азота (4) водой. 2. Химико-технологические схемы производства азотной кислоты. Техничко-экономическая оценка различных методов производства азотной кислоты	4 3	1,2,3

	Практическое занятие 9: Производство аммиака и экономическое обоснование и целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования. Эффективности получения азотной	4	
--	---	---	--

	кислоты. Самостоятельная работа обучающихся 8: составить операторные схемы получения аммиака, азотной кислоты. Контрольная работа 2: составление материального баланса		
Раздел 3. Технология органического синтеза.		15	
Тема 3.1. Производство метилового и этилового спиртов.	Содержание учебного материала. Производство метанола, этанола. Физико-химические основы процессов. Устройство основных аппаратов. Схемы синтеза. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства. Самостоятельная работа обучающихся 9: составить операторные схемы производства метилового и этилового спиртов, проработать конспект.	4 4	1
Тема 3.2. Производство уксусной кислоты.	Содержание учебного материала Получение кислоты окислением ацетальдегида. Теоретические основы процесса. Применение. Технологическая схема. Практическая работа обучающихся 10: составить функциональную и операторную схемы производства уксусной кислоты. Проработать учебник. Контрольная работа 3: составление материального баланса	4 3	1,2
ИТОГО		106	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1) – ознакомительный (узнавание изученных объектов, свойств);
- 2) – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции и под руководством);
- 3) – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации устанавливают порядок и методику изучения теоретического материала дисциплины.

Рекомендации к проведению лекционных занятий

Средствами проведения лекционных занятий являются голосовые сообщения; лекции, размещенные в системе дистанционного обучения; презентации по темам; учебные фильмы.

Лекции, которые читаются преподавателем, призваны ориентировать студентов в том многообразии вопросов, которые связаны с пониманием экологии как научной основы стратегии развития человеческой цивилизации и нового отношения человека к окружающей среде. Более детальное знакомство с конкретными аспектами изучаемых вопросов – самостоятельная работа студентов, которая должна быть

направлена на тщательную проработку предлагаемой основной и дополнительной литературы.

Изучение дисциплины требует рассмотрения большого объема различных источников информации. Поэтому в лекционном материале преподавателю следует выделить ключевые вопросы с привлечением новейших данных и использованием разнообразных форм подачи материала.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (портал университета, электронная почта), использование мультимедиа-средств.

Рекомендации к проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине организуются путем выполнения тестовых заданий в системе дистанционного обучения, выполнения расчётных заданий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- 1) систематизации и закрепления полученных теоретических знаний студентов;
- 2) формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- 3) развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- 4) формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- 5) развития исследовательских умений.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;
- для формирования умений: решение задач и упражнений; решение ситуационных производственных задач.

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (тестирование, контрольная работа, доклады), а также просмотр и оценка отчётных работ по лабораторным и практическим занятиям.

Итоговый контроль знаний проводится по завершению курса дисциплины в форме устного экзамена.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теоретические основы химической технологии»

В состав учебно-методического и материально-технического оснащения кабинета химии входят:

- натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента;
- печатные и экранно-звуковые средства обучения;
- средства новых информационных технологий;
- реактивы;
- перечни основной и дополнительной учебной литературы;
- вспомогательное оборудование и инструкции;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники и учебно-методические комплекты (УМК), рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования. Библиотечный фонд может быть дополнен химической энциклопедией, справочниками, книгами для чтения по химической технологии. В процессе освоения программы учебной дисциплины «ТОХТ» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам по химической технологии, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам).

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. *Игнатенков, В. И.* Теоретические основы химической технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 195 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10570-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/495485>

Электронные ресурсы:

2. *Комиссаров, Ю. А.* Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10978-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/495673>
3. *Комиссаров, Ю. А.* Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10977-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/495674>
4. *Комиссаров, Ю. А.* Химическая технология: многокомпонентная ректификация : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, К. Ш. Дам. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. —

(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10976-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/495675>

6. Теоретические основы химической технологии, Учебное пособие для СПО, Игнатенков В.И. - 2-е изд., М.: Юрайт, 2019.- 197 с.

б) Дополнительная литература

7. Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 216 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13761-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/496731>

Интернет-ресурсы

База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru
Коллекция: Легендарные книги
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф
- Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com

Перечень методических разработок преподавателя:

1. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы.
2. Методические рекомендации по организации и выполнению практической работы.
3. Фонд оценочных средств учебной дисциплины.

в) Программное обеспечение

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-	30.04.2015

	84bb13374212	
Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Kaspersky Endpoint Security Standard*	Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463	10.09.2018
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины. Текущий контроль проводится в форме тестовых заданий.

Аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 5 семестре.

Таблица 4 – Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих и профессиональных компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь, знать: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности. Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических	ОК 2-9 ПК 1.1-1.2 ПК 2.1-2.6 ПК 3.1-3.5 ПК4.1-4.4	Формы контроля обучения: - контрольные работы - промежуточный контроль – экзамен. Методы оценки результатов обучения: - мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся; традиционная система оценок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая оценка

линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА). Подготавливать сырье и полупродукты. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии. Рассчитывать технические показатели технологического процесса. Осуществлять контроль качества продукции. Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации. Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями. Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами. Контролировать расход сырья и материалов. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования. Участвовать в испытании отработке новых технологических режимов. Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции. Использовать аппаратно-программные средства обработки результатов исследований и испытаний. Анализировать результаты исследований и испытаний.		
---	--	--

4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств

а) Экзамен

При подготовке к экзамену можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

В каждом экзаменационном билете содержится 2 вопроса из разных тематических разделов дисциплины.

Критерии оценки	Кол-во билетов
Логичность и последовательность в изложении информации Использование профессиональной терминологии Демонстрация теоретических знаний Готовность к решению практических задач	20

Перечень экзаменационных вопросов

1. Наука технология. Химическая технология, ее задачи
2. Химико-технологический процесс (ХТП). Стадии ХТП.
3. Основные показатели химико-технологического процесса (степень превращения, выход продукта, селективность).
4. Сырье химической промышленности. Виды сырья. Классификация сырья.
5. Подготовка сырья к переработке. Обогащение сырья. Способы обогащения.
6. Классификация химических реакций.
7. Влияние различных факторов на равновесие обратимых реакций. Принцип Ле-Шателье.
8. Скорость химико-технологического процесса. Влияние различных факторов на скорость ХТП.
9. Гомогенный и гетерогенный процессы. Определение. Характеристика. Стадии гетерогенного процесса.
10. Катализ. Катализатор. Факторы, влияющие на скорость ХТП.
11. Материальный баланс ХТП. Общее уравнение материального баланса.
12. Тепловой (энергетический) баланс ХТП. Общее уравнение теплового баланса.
13. Химико-технологическая система (ХТС). Определение. Типовые технологические операторы.
14. Типы связей технологических между элементами химико-технологической системы. Привести примеры технологических связей между элементами ХТС.
15. Структурная и технологическая схемы химико-технологического процесса.
16. Операторная схема химико-технологического процесса, способы отображения операторных схем.

17. Параллельная технологическая связь между элементами химико-технологической системы. Привести примеры использования.
18. Последовательная технологическая связь между элементами химико-технологической системы. Привести примеры использования.
19. Последовательно-обводная технологическая связь между элементами химико-технологической системы. Привести примеры использования.
20. Рециклическая (обратная) технологическая связь между элементами химико-технологической системы. Привести примеры использования.
21. Сырьевая база азотной промышленности
22. Паровая и паровоздушная конверсия природного газа.
23. Паровая конверсия оксида углерода (II).
24. Принципиальная схема агрегата двухступенчатой конверсии природного газа.
25. Свойства и применение аммиака.
26. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака.
27. Катализаторы синтеза аммиака.
28. Классификация агрегатов синтеза аммиака в зависимости от применяемого давления.
29. Охрана окружающей среды в производстве аммиака
30. Применение и свойства серной кислоты
31. Сырье для серной кислоты и методы ее получения.
32. Основы контактного метода получения серной кислоты.
33. Схема производства серной кислоты из колчедана контактным способом.
34. Производство метанола. Свойства метанола, применение. Реакция синтеза метанола.
35. Производство метанола. Колонна синтеза метанола. Условия синтеза, катализатор.
36. Производство метанола. Технологическая схема синтеза метанола.
37. Производство метанола. Аппаратурное оформление технологического процесса синтеза метанола.
38. Производство уксусной кислоты. Свойства уксусной кислоты, применение, методы синтеза.
39. Производство уксусной кислоты методом окисления ацетальдегида. Условия проведения процесса.
40. Производство уксусной кислоты. Схема получения уксусной кислоты методом окисления ацетальдегида.
41. Производство уксусной кислоты. Аппаратурное оформление технологического процесса.

Пример контрольной работы

Контрольная работа №3 Производство уксусной кислоты.

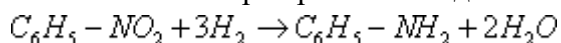
Вариант №0

При решении каждой задачи требуется:

1. На основании краткого описания процесса составить и описать схемы производства: функциональную; операторную и технологическую.
2. Вычислить недостающие для баланса данные.
3. Составить таблицу материального баланса.
4. Составить таблицу теплового баланса.
5. Рассчитать технологические характеристики процесса, в том числе производительность, пропускную способность, конверсии реагентов, селективность образования целевого продукта, выход продукта в расчете на поданное и превращенное сырье, теоретические и практические расходные коэффициенты.

Производство анилина каталитическим гидрированием нитробензола

Нитробензол испаряют его пары смешивают при температуре 250°C. Водород смешивают с парами нитробензола и подают под распределительную решетку реактора с кипящим слоем катализатора при 270°C и давлении 0,15 МПа происходит образование анилина:



Тепловой эффект снимают хладагентом через U-трубы, введенные в зону реакции. Продукты, полученные в результате реакции, охлаждают в конденсатор, газообразный водород отделяют в сепараторе и рециркулируют в процесс. Жидкую фазу отстаивают от воды, органический слой дважды подвергают дистилляции

Задача 1

И сходные данные	вариант данных
Нагрузка установки по нитробензолу, т / сут	10
Состав технического нитробензола, % масс	
нитробензол	98,5
бензол	1,4
конверсия нитробензола, %	96
мольное соотношение нитробензол: водород	1:3
содержание H ₂ в сырье (примесь азот), % об.	96
потери нитробензола, % масс от поданного	1,8

Задача 2

И сходные данные	вариант данных
Производительность установки, т / сут	12
Состав реакционной смеси (без учета воды), % масс	
анилин	80
нитробензол	18,8
бензол	1,6
мольное соотношение нитробензол: водород	1:3
содержание H ₂ в сырье (примесь азот), % об.	99
потери анилина, % масс от поданного	0,4

Критерии оценки: 50% и менее – неудовлетворительно

50% - 74% –удовлетворительно

75% - 90% – хорошо

более 90%– отлично

5. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись