

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустиальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Д.В. Романовский
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 27 » 05 2024 г.

Д.В. Романовский
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 28 » 08 2024 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » 20 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« » 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Теоретические основы качественного анализа
Индекс дисциплины:	ОП.03
Профессия:	18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 860 от 15.11.2023.

Разработчик О.А. Карлашкова, преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>16.05.2024</u> № <u>05</u>	<u>Морзанина Н.В.</u>	<u>Мор</u>	Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	<u>Ряб</u>
Протокол от № _____			Протокол от № _____		
Протокол от № _____			Протокол от № _____		
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Ряб

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы дисциплины «Теоретические основы качественного анализа»	4
2. Структура и содержание дисциплины Теоретические основы качественного анализа»	6
3. Условия реализации программы дисциплины «Теоретические основы качественного анализа»	11
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Теоретические основы качественного анализа»	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА»

1.1 Область применения рабочей программы:

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям).

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теоретические основы качественного анализа» относится к общепрофессиональному циклу профессиональной подготовки

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК), включающие в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Организовывать рабочее место, эксплуатацию лабораторных установок и оборудования, хранение реактивов в соответствии с нормативными документами и требованиями охраны труда.

ПК 1.2. Подготавливать пробы, рабочие и вспомогательные растворы различных концентраций.

ПК 1.3. Вести лабораторные журналы и карты в соответствии с действующей нормативной документацией, требованиями охраны и экологической безопасности.

ПК 2.1. Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли).

ПК 2.2. Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

ПК 2.3. Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.

ПК 2.5. Проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 2.6. Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины.

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ПУ. 1.1 ПК. 1.2 ПК. 1.3 ПК. 2.1 ПК. 2.2 ПК. 2.3 ПК. 2.5 ПК. 2.6	- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; - составлять и делать описание технологических схем химических процессов; - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования	- терминологию; - теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; - основные положения теории химического строения веществ; - основные понятия и законы физической химии, химической кинетики и химической термодинамики; - основные типы, конструктивные особенности, назначение и принцип работы реакторов и вспомогательного технологического оборудования производства; - основы теплотехники и теплообмена; - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

учебная нагрузка обучающегося – **90** часов, в том числе:

аудиторная учебная нагрузка обучающегося – **82** часов;

самостоятельная работа обучающегося – **8** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Учебная нагрузка (всего)	<i>90</i>
Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)	<i>82</i>
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	<i>48</i>
практические занятия	<i>34</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>8</i>
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов
1	2		3
Введение	1	Значение и содержание дисциплины «Теоретические основы качественного анализа», связь ее с другими дисциплинами. Химическая технология как наука. Основные направления развития химической техники и технологии.	2
Раздел 1. Теоретические основы и аппаратное оформление процессов химического превращения веществ			
Тема 1.1 Химическое превращение веществ, его составляющие и их основные характеристики	Содержание учебного материала		10/14/2
	1	Понятие, структура, классификация, основные показатели химико-технологического процесса (ХТП).	2
	2	Стадии ХТП, основная стадия. Расходные коэффициенты, скорость, степень превращения, выход продукта, избирательность ХТП. Факторы, обеспечивающие выход целевого продукта.	2
	3	Классификация химических реакций. Расчет материального баланса реакции	2
	4	Термодинамические характеристики химических реакций. Расчет теплового баланса.	2
	5	Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Расчет равновесия по термодинамическим данным.	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие №1. Расчет технико-экономических показателей химико-технологических процессов		2
	Практическое занятие №2,3. Методика составления и расчета материальных балансов химико-технологических процессов.		4
	Практическое занятие №4. Тепловые эффекты и тепловые балансы химико-технологических процессов.		2
	Практическое занятие №5,6. Термодинамические расчеты для выбора технологического режима в реакторе.		4
	Практическое занятие №7. Исследование тепловых эффектов физико-химических процессов.		2

	Самостоятельная работа обучающихся. 1. Составление и расчет материального и теплового балансов. 2. Решение расчетных задач. 3. Подготовка к собеседованию по вопросам раздела.		2
Тема 1.2 Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима	Содержание учебного материала		4/6/-
	1	Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции. Механизм. Частный порядок реакции.	2
	2	Простые и сложные реакции. Лимитирующая стадия. Обратимые и необратимые реакции. Влияние различных факторов на скорость, выход и селективность простых и сложных реакций	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие №8. Расчет скорости реакции по закону действия масс.		2
	Практическое занятие №9. Расчеты исходных и равновесных концентраций.		2
	Практическое занятие №10. Исследование зависимости скорости протекания процесса от различных факторов.		2
Тема 1.3 Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	Содержание учебного материала		2/-/2
	1	Гомогенные и гетерогенные процессы. Гетерогенные некаталитические процессы в системах газ – твердое вещество, газ – жидкость (газожидкостные реакции)	2
	Самостоятельная работа обучающихся. 1. Самостоятельное изучение темы: «Процессы и реакторы для системы твердое вещество – жидкость»		2
Тема 1.4 Катализ в химической технологии	Содержание учебного материала		4/2/2
	1	Применение катализаторов в химической технологии. Механизм действия катализаторов. Гомогенный катализ. Промышленное использование каталитических процессов.	2
	2	Гетерогенный катализ. Виды и структура промышленных катализаторов. Способы получения катализаторов. Отравление и регенерация промышленных катализаторов.	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие №9. Выбор катализатора для осуществления заданного химико-технологического процесса.		2
	Самостоятельная работа обучающихся. 1. Самостоятельное изучение темы: «Биокатализ. Инженерная энзимология».		2
Тема 1.5	Содержание учебного материала		4/2/2

Реакционные аппараты и элементы их расчета	1	Классификация реакторов по характеру смешивания и вытеснения веществ, участвующих в процессе. Особенности реакторов с использованием твердых катализаторов в стационарном и во взвешенном состояниях.	2
	2	Классификация реакторов по подводу и отводу теплоты. Элементы технологического расчета реакторов.	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие№ 11. Расчет производительности реактора.		2
	Самостоятельная работа обучающихся. 1.Самостоятельное изучение темы: «Вопросы оптимизации реакторов»		2
Раздел 2. Основные химические производства и их аппаратурное оформление			
Тема 2.1 Основные типы химико-технологических систем и их особенности	Содержание учебного материала		4/2/-
	1	Общая характеристика химико-технологических систем. Способы отображения структуры химико-технологических систем.	2
	2	Основные типы связей между элементами ХТС. Понятие о математической модели ХТС.	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие№ 12. Составление и описание блок схемы химико-технологического производства.		2
Тема 2.2 Производство основных процессов неорганического синтеза	Содержание учебного материала		10/4/-
	1	Производство аммиака. Сырье. Способы получения водорода. Метод получения водорода конверсией метана.	2
	2	Способ получения. Физико-химические основы производства. Аппаратурное оформление.	2
	3	Производство серной кислоты. Способы производства. Сырье для производства серной кислоты. Физико-химические основы производства серной кислоты.	2
	4	Химико-технологические системы производства серной кислоты. Аппаратурное оформление процесса.	2
	5	Производство азотной кислоты. Способы производства. Сырье для синтеза. Подготовка сырья. Реакторы для синтеза при атмосферном и повышенном давлении. Аппаратурное оформление. Производство азотной кислоты с последующим концентрированием и производство концентрированной азотной кислоты.	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие№ 13. Исследование способов очистки воды после промышленных процессов.		2

	Практическое занятие № 14. Определение штатных и потенциальных опасностей различных химических производств.		2
Тема 2.3 Производство основных продуктов органического и нефтехимического синтеза	Содержание учебного материала		6/6/-
	1	Продукты и сырье основного органического синтеза. Дегидрирование углеводородов. Процессы гидрирования.	2
	2	Гидратация углеводородов. Процессы окисления. Галогенирование углеводородов. Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода.	2
	Практические занятия		
	Практическое занятие №15. Составление логической схемы и материального баланса производства ацетилена.		2
	3	Процессы изомеризации. Процессы алкилирования и ацилирования. Получение и строение полимеров.	2
	Практическое занятие №16. Исследование свойств полимеров.		2
		Практическое занятие № 17. Составление логической схемы и материального баланса производства стирола.	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2
Всего:			90

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА»

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета экологических основ.

Оснащенность учебного кабинета экологических основ: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, плакаты, учебно-методическая документация.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

- справочная система КонсультантПлюс;
- офисный пакет Microsoft Office.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы.

- Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. – Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 76 с. – ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование). – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/96010>

- Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 394 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-019473-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2084155>

- Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – 2-е изд. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 542 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-004685-3. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/1940916>

- Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. – 5-е изд., стер. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. – 198 с. – ISBN 978-5-394-05402-0. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2082446>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА»

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, устных опросов а также выполнения обучающимися самостоятельной работы и промежуточная аттестация.

Итоговой формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
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	Критерии оценки ответов Оценка «отлично» оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы по основам экономики организации. Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и слабо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя справился с вопросами разрешения производственной ситуации, не уверенно отвечал на дополнительные	Экспертная оценка устного опроса, Экспертная оценка выполнения практических работ Экзамен
уметь		
выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; - составлять и делать описание технологических схем химических процессов; - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и слабо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя справился с вопросами разрешения производственной ситуации, не уверенно отвечал на дополнительные	Экспертная оценка практических работ, лабораторных работ, Экзамен

	<p>заданные вопросы. С затруднениями, он все же сможет при необходимости решить подобную ситуационную задачу на практике. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике</p>	
--	---	--

4.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине» «Теоретические основы качественного анализа»

Промежуточная аттестация дисциплине «Теоретические основы качественного анализа» проходит в форме дифференцированного зачета

Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине «Теоретические основы качественного анализа»

1. Запишите определение химико-технологического процесса. Назовите основные этапы простейшего химико-технологического процесса.
2. Укажите основные этапы производства азотной кислоты. Запишите уравнения основной химической реакции, протекающей на соответствующем этапе производства с указанием параметров процесса.
3. Перечислите основные направления развития химической технологии производства и пути их достижения.
4. Назовите, какие виды смесей вам известны. Перечислите методы разделения неоднородных смесей. Расскажите о методе отстаивания.
5. Перечислите основные термодинамические характеристики химических процессов. Объясните, что показывает энтальпия химической реакции. Приведите по одному примеру химических реакций протекающих с выделением и поглощением теплоты.
6. Охарактеризуйте основные этапы производства аммиака с указанием оборудования, режимов процесса, катализатора. Запишите реакцию синтеза. Принципы оптимизации производства аммиака.
7. Перечислите основные параметры химико-технологического процесса. Укажите параметры обычных и нормальных условий протекания химического процесса.

8. Перечислите промышленные методы производства соляной кислоты. Запишите уравнения реакции, лежащие в основе каждого метода производства. Опишите процесс синтетического производства соляной кислоты с указанием технологических параметров установок
9. Охарактеризуйте хроматографический метод разделения смесей. Укажите ученого впервые использовавшего этот метод разделения веществ.
10. Опишите подготовительные этапы ректификации каменноугольной смолы. Что представляет собой каменноугольная смола.
11. Охарактеризуйте термодинамическую характеристику – энергию Гиббса. Что показывает эта функция? Как ее рассчитать? В каких единицах измеряется? Как связана эта термодинамическая характеристика с энтальпией и энтропией химического процесса? Можно ли по значению энергии Гиббса прогнозировать возможность протекания химического процесса?
12. Опишите основные производственные этапы синтеза серной кислоты с указанием технологического оборудования. Запишите соответствующие уравнения реакции на каждом этапе и укажите параметры протекающего процесса (температура, катализатор...)
13. Расскажите, для чего необходимо составлять материальный баланс производственного процесса. Укажите основной закон, лежащий в основе материального баланса. Каким образом на производстве составляют материальный баланс?
14. Опишите процесс ректификации и устройство ректификационной колонны каменноугольной смолы. Назовите фракции, получаемые при перегонке каменноугольной смолы.
15. Опишите, в чем заключается метод экстрагирования смесей. Уточните, для разделения каких смесей, он применяется.
16. Расскажите от каких параметров зависит скорость протекания химической реакции. Укажите, каким образом эти параметры влияют на скорость химического процесса.
17. Расскажите, какие соли обуславливают жесткость воды? Назовите и охарактеризуйте виды жесткости. Опишите основные производственные способы устранения жесткости воды. Напишите уравнения реакций реагентных методов устранения жесткости.
18. Расскажите об основных принципах создания малоотходных химических производств.
19. Дайте определение понятию «сырье». Проклассифицируйте виды сырья химической промышленности.
20. Опишите процесс производства фенолформальдегидных смол. Укажите основные сферы применения этих смол.
21. Объясните, в чем заключается кристаллизационный метод разделения смесей веществ. Приведите примеры применения этого метода в промышленных масштабах. Назовите стадии кристаллизации производственного процесса.
22. Поясните, какие химические процессы называют обратимыми. Можно ли повлиять на смещение химического равновесия обратимых химических реакций? Ответ поясните, используя конкретные примеры.
23. Запишите и поясните формулу для расчета скорости гомогенных химических процессов. Укажите единицы измерения каждого показателя. Поясните термин «гомогенный» процесс
24. Опишите значение катализа для химико-технологических процессов. Назовите виды каталитических процессов.
25. Расскажите о дистилляционном методе разделения смесей.
26. Опишите производственный процесс синтеза полиэтилена. Назовите основное технологическое оборудование и режимы производства. Запишите реакцию синтеза полиэтилена. Укажите, где применяют полиэтилен высокого и низкого давления.
27. Приведите примеры промышленного гетерогенного катализа. Раскройте сущность гетерогенного катализа. Укажите преимущества этого вида катализа. Расскажите, каким

образом можно оптимизировать гетерогенный катализ. Оптимизация гетерогенного катализа.

28. Приведите примеры промышленного гомогенного катализа. Раскройте сущность гомогенного катализа. Укажите достоинства и недостатки этого вида катализа.

29. Опишите производственный процесс синтеза аммонийной селитры. Назовите основное технологическое оборудование и режимы производства. Расскажите о применении аммонийной селитры.

30. Приведите примеры промышленного ферментативного катализа. Запишите определение «ферменты». Укажите основные особенности ферментативного катализа.

31. Опишите основные этапы производства изопренового каучука. Укажите условия синтеза каучука и запишите основную химическую реакцию. Расскажите, где применяют изопреновый каучук и резину.

32. Расскажите о термодинамической функции энтропии химического процесса (ΔS). Что она показывает? Укажите, как влияет изменение температуры на энтропию реакции.

33. Охарактеризуйте следующие технико-экономические показатели химико-технологических процессов: степень превращения исходного реагента (X), расходный коэффициент (A), селективность процесса (S), производительность аппарата (Π). Укажите расчетные формулы, поясните единицы измерения этих показателей.

34. Расскажите о магнитном методе разделения смесей веществ. Для каких смесей он применяется? Укажите основной аппарат, используемый в этом методе.

35. Назовите загрязняемые природные среды в процессе химического производства. Расскажите, как максимально уменьшить вред, наносимый природе в ходе химического производственного процесса.

36. Охарактеризуйте следующие технико-экономические показатели химико-технологических процессов: выход целевого продукта (η), расходный коэффициент (A), мощность установки (аппарата) (N), интенсивность аппарата (I). Укажите расчетные формулы, поясните единицы измерения этих показателей.

37. Запишите формулу для расчета скорости гетерогенного химического процесса. Поясните все показатели и укажите их единицы измерения. Поясните термин «гетерогенный» химический процесс.

38. Расскажите об использовании воды в химической промышленности и основных производственных методах ее очистки (водоподготовки). Запишите уравнения химических реакций отражающих реагентные методы устранения жесткости.

39. Опишите сущность метода центрифугирования, используемого при разделении смесей.

40. Объясните, для чего на производстве составляют тепловой баланс? Сформулируйте основной закон, лежащий в основе составления теплового баланса любого производственного процесса. Поясните, какие теплоты учитываются в статьях расхода и прихода теплового баланса на производстве.

41. Укажите, какие соли обеспечивают постоянную жесткость воды. Предложите методы устранения постоянной жесткости воды. Ответ подтвердите соответствующими уравнениями химических реакций. Укажите, какие из этих способов снижения жесткости применяют в промышленных масштабах?

42. Расскажите о разделении веществ методом отстаивания и декантации. Опишите виды промышленных отстойников.

43. Опишите классификацию минеральных удобрений. Расскажите о пользе и вреде различных минеральных удобрений для человека и окружающей среды.

44. Перечислите методы разделения однородных смесей и методы разделения неоднородных смесей веществ. Опишите сущность метода фильтрования. Укажите, каким образом можно ускорить процесс фильтрования.

Критерии оценивания ответов

Оценка «отлично» оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы по основам экономики организации.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и слабо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя справился с вопросами разрешения производственной ситуации, не уверенно отвечал на дополнительно заданные вопросы. С затруднениями, он все же сможет при необходимости решить подобную ситуационную задачу на практике.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике