

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)
Колледж высоких технологий



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
**ОП.07 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ»**
по специальности: 19.02.01 Биохимическое производство
(базовой подготовки)
(на базе основного общего образования)

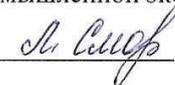
Белгород, 2023 г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Теоретические основы химической технологии» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 19.02.01 Биохимическое производство (приказ Министерства образования и науки от 22.04.2014 № 371), в соответствии с рабочим учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины «Теоретические основы химической технологии»

Организация - разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчик: канд. хим. наук, доцент кафедры промышленной экологии

БГТУ им. В.Г. Шухова

 / Л.М. Смоленская /

Фонд оценочных средств (ФОС) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экобиотехнологии.

Протокол № 4 от « 01 » февраля 2023 г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

 / И.В. Старостина /

Фонд оценочных средств (ФОС) рассмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии профессионального цикла

Протокол № 1 от « 07 » февраля 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла

 / А.С. Мосиенко /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1	Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)	7
3.2	Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине	7
4.	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	13

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.07 «Теоретические основы химической технологии» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 19.02.01 «Биохимическое производство» (базовой подготовки) **следующими** умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями.

Обучающийся должен иметь практический опыт:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **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 аппаратурное оформление.

Формируемые общие и профессиональные компетенции

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности.

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 (далее - КИПиА).

- 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.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **дифференцированный зачет**.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Теоретические основы химической технологии» осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения: умения и знания	Показатели оценки результата
У1 - выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств	Умение выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств и применять их на практике
У2 - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов	Умение определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов на производстве
У3 - составлять и делать описание технологических схем химических процессов	Умение на практике составлять и делать описание технологических схем химических процессов
У4 - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	Умение обосновывать на практике целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования
З1 Теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов	Знание теоретических основ физических, физико-химических и химических процессов
З2 Основные положения теории химического строения веществ	Знание основных положений теории химического строения веществ
З3 Основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики	Правильность описания основных понятий и законов физической химии и химической термодинамики
З4 Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства	Правильность описания основных типов, конструктивных особенностей и принципов работы технологического оборудования производства
З5 Основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания	Знание основ теплотехники, теплопередачи, выпаривания
З6 Технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.	Правильность описания технологических систем основных химических производств и их аппаратного оформления

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Программой предусмотрена традиционная система оценивания знаний, умений на основе пятибалльной шкалы. Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Текущий контроль учебной дисциплины «Теоретические основы химической технологии» осуществляется в течение семестра с использованием следующих форм и методов контроля: выполнение практических заданий; оценка устных и письменных ответов; оценка тестовых контрольных работ.

Промежуточная аттестация учебной дисциплины в виде дифференцированного зачета проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса в письменной форме.

3.2. Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний по дисциплине

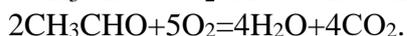
Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения практических заданий, тестовых заданий.

Практические занятия

Задача 1. При обогащении 6 т руды, содержащей 2% цинка, получено 350 кг концентрата, содержащего 25% цинка. Определить выход концентрата, степень извлечения цинка и степень концентрации. Какое количество руды будет переработано за год (360 дней) и будет извлечено чистого продукта?

Задача 2. Составить материальный баланс печи для сжигания серы производительностью 60 т/сут. Степень окисления серы 0,95 (остальная сера возгоняется и сгорает вне печи). Коэффициент избытка воздуха $\alpha=1,5$. Расчет вести на производительность печи по сжигаемой сере в кг/ч.

Задача 3. Составить материальный баланс производства уксусной кислоты окислением ацетальдегида кислородом воздуха и рассчитать технологические показатели производства. Процесс окисления ацетальдегида в уксусную кислоту осуществляется в аппарате колонного типа при температуре 70-75 °С в присутствии солей и металлов переменной валентности, при этом протекают следующие реакции:



Производительность установки по ледяной уксусной кислоте 96,9 %-ной концентрации – 1500 кг/ч. Состав исходного ацетальдегида: ацетальдегид – 99 %, уксусная кислота – 0,5 %, вода – 0,5 %. Состав реакционной массы: уксусная кислота – 94 %, ацетальдегид – 2 %, муравьиная кислота – 1 %, вода – 3 %. Избыток воздуха по отношению к израсходованному по реакциям – 1,3.

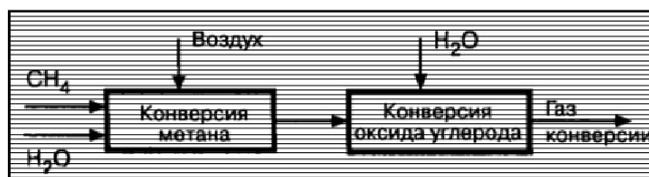
Задача 4. Рассчитать тепловой баланс контактного аппарата для окисления SO₂ производительностью 25000 м³/час, если состав газа:

SO_2 – 9% (об.), N_2 – 80% (об.), степень окисления – 88%. Температура входящего газа – 460°C , выходящего – 580°C .

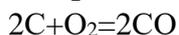
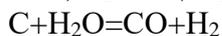
Средняя теплоемкость смеси: $C=2,052\text{кДж/м}^3\text{C}$. Потери теплоты в окружающую среду – 5% от прихода теплоты. Основная реакция:



Задача 5. Составить уравнения материального баланса для ХТС конверсии метана водяным паром с целью получения стехиометрической азотно-водородной смеси для синтеза аммиака (рис.). Объем метана, подаваемого на конверсию $V= 1000 \text{ м}^3$, мольное соотношение метана и водяного пара 1:3.



Задача 6. Определить расход бурого угля (70 % массовых долей углерода), водяного пара и воздуха для получения 1000 м^3 генераторного газа, в состав которого входят, об. %: CO – 40, H_2 – 18, N_2 – 42. Процесс газификации протекает по реакциям:

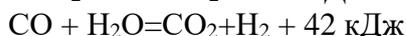
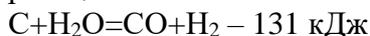


Задача 7. Рассчитать материальный баланс производства экстракционной фосфорной кислоты из апатитового концентрата, содержащего 39,4 % P_2O_5 , 52 % CaO и 3 % F . Норма серной кислоты 100 % от стехиометрической на CaO . Коэффициент извлечения в P_2O_5 в экстракторе 0,98, а коэффициент отмывки P_2O_5 при фильтрации 0,98. Концентрация исходной серной кислоты 76 %. Содержание P_2O_5 в производной кислоте 32 %. В газовую фазу выделяется 20 % фтора от содержащегося в сырье. Влажность гипса на карусельном фильтре в первой зоне – 45 %, второй – 43 %, в третьей – 40 %, в четвертой – 38 %. В процессе фильтрации на 1 т. апатитового концентрата испаряется 26,5 кг. воды. Расчет вести на 1 т апатитового концентрата.



Задача 8. Составить материальный баланс производства NH_3 . Степень превращения CaCN_2 составляет 75 %, а степень превращения в NH_3 8,5 %. Расчет вести на производительность 70 т/сутки.

Задача 9. Составить материальный баланс процесса газификации 1 т кокса, идущей по реакциям:



В коксе содержится 3 масс. % зольных примесей, массовое соотношение пар:кокс=1,5, степень превращения углерода в коксе – 0,98, выход монооксида углерода – 0,9. Найти также общее количество подведенной теплоты.

Задача 10. Составить материальный баланс сжигания колчедана в печи КС-130. Производительность печи по колчедану 130 т/сутки. Содержание серы в колчедане 31%. Содержание влаги в колчедане 3,2%. Содержание серы в огарке 1,5%. Содержание SO_2 в сухом печном газе 15%. Содержание O_2 в сухом печном газе 3%. Температура поступающего воздуха 18°C . Относительная влажность воздуха 54 %.

Тестовые задания

1 вариант

1. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве давления системы, то они называются:

- а) изобарными;
- б) изохорными;

- в) изотермическими;
г) изобарно-изотермическими.
2. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает:
- а) первый закон термодинамики;
б) второй закон термодинамики;
в) третий закон термодинамики.
3. Тепловой эффект реакции окисления кислородом элементов, входящих в состав вещества, до образования высших оксидов называется:
- а) теплотой сгорания этого вещества;
б) теплотой возгонки этого вещества;
в) теплотой адсорбции этого вещества;
г) теплотой десорбции этого вещества.
4. Согласно правилу Вант-Гоффа при повышении температуры на 10 К скорость многих реакций:
- а) увеличивается в 2–4 раза;
б) увеличивается в 5–10 раз;
в) уменьшается в 2–4 раза;
г) уменьшается в 5–10 раз.
5. Парциальное давление – это:
- а) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси;
б) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси;
в) давление газа, являющегося одним из компонентов газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему другого газа;
г) давление газа, не являющегося компонентом газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему одного из газов в смеси.
6. Для данной массы идеального газа отношение объема газа к термодинамической температуре постоянно, если давление газа не изменяется, – это закон:
- а) Кулона;
б) Шарля;
в) Гей-Люссака;
г) Бойля–Мариотта.
7. На смещение гетерогенного химического равновесия твердые исходные вещества и продукты реакции:
- а) влияют;
б) не влияют.
8. Область химии, изучающая химические реакции при сверхнизких температурах, – это:
- а) термохимия;
б) криохимия;
в) плазмохимия;
г) физическая химия.
9. Выберите верное утверждение:
- а) тепловой эффект химических реакций, протекающих при постоянном объеме, зависит от числа промежуточных стадий и определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;
б) тепловой эффект химических реакций, протекающих или при постоянном давлении, или при постоянной температуре, зависит от числа промежуточных стадий и определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;

- в) тепловой эффект химических реакций, протекающих или при постоянном давлении, или при постоянном объеме, не зависит от числа промежуточных стадий, а определяется лишь начальным и конечным состояниями системы;
- г) тепловой эффект химических реакций, протекающих при постоянном объеме, не определяется начальным и конечным состояниями системы.
10. Повышение температуры увеличивает выход продуктов:
- а) экзотермических реакций;
- б) эндотермических реакций.
11. Все процессы могут самопроизвольно протекать в сторону ... свободной энергии:
- а) уменьшения;
- б) увеличения.
12. Вещества, замедляющие химическую реакцию, – это:
- а) катализаторы;
- б) ингибиторы.
13. В изолированной системе самопроизвольные процессы протекают в сторону ... энтропии:
- а) уменьшения;
- б) увеличения.
14. Истинная скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ – это закон:
- а) Клапейрона;
- б) Дальтона;
- в) действующих масс;
- г) постоянства состава.
15. Укажите, какие из представленных реакций относятся к гомогенным:
- а) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
- б) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Q}$
- в) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3$
- г) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
16. Укажите реакции первого порядка
- а) $\text{I}_2 = 2 \text{I}$
- б) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- в) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- г) $\text{MgO} + \text{H}_2 = \text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$
- д) $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$
- е) $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

2 вариант

1. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве температуры системы, то они называются:
- а) изобарными;
- б) изохорными;
- в) изотермическими;
- г) изобарно-изотермическими.
2. Термохимия – это:
- а) раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений;
- б) раздел химии, изучающий кинетические закономерности реакции;
- в) раздел химии, изучающий изомерные превращения органических соединений;
- г) раздел химии, изучающий неорганические кристаллы.
3. Выберите верное утверждение:

- а) температура является мерой полной внутренней энергии поступательного движения молекулы;
- б) температура является мерой средней потенциальной энергии поступательного движения молекулы;
- в) температура является мерой средней кинетической энергии поступательного движения молекулы;
- г) температура является мерой полной кинетической энергии поступательного движения молекулы.
4. Мерой неупорядоченности состояния системы служит термодинамическая функция:
- а) внутренняя энергия;
- б) энтропия;
- в) энтальпия;
- г) теплота.
5. «Для данной массы идеального газа отношение давления газа к термодинамической температуре постоянно, если объем газа не изменяется» – так формулируется закон:
- а) Кулона;
- б) Шарля;
- в) Гей-Люссака;
- г) Бойля–Мариотта.
6. Химические реакции, протекающие на границе раздела фаз (например, твердой и жидкой, твердой и газообразной), называются:
- а) гомолитическими;
- б) гетеролитическими.
7. Озонные дыры – это области с:
- а) повышенной концентрацией озона;
- б) пониженной концентрацией озона;
- в) повышенной толщиной озонового слоя;
- г) космическими черными дырами.
8. Полная энергия системы определяется:
- а) запасом ее внутренней энергии;
- б) запасом ее потенциальной энергии;
- в) запасом произведения внутренней, кинетической и потенциальной энергий;
- г) запасом ее кинетической энергии.
9. Выберите верное утверждение:
- а) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия входят члены, относящиеся к твердым веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях;
- б) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия не входят никакие члены, относящиеся к газообразным веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях;
- в) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия не входят никакие члены, относящиеся к твердым, жидким и газообразным веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях;
- г) в уравнение констант гетерогенного химического равновесия не входят никакие члены, относящиеся к твердым веществам, участвующим в прямой и обратной реакциях.
10. Две реакции, одна из которых индуцирует протекание другой, называют:
- а) естественными и обратимыми;
- б) сопряженными;
- в) параллельными;
- г) последовательными.
11. Реакции, сопровождающиеся выделением теплоты, протекают более полно при:
- а) охлаждении;
- б) нагревании.
12. Вещества, ускоряющие химическую реакцию, – это:

- а) катализаторы;
б) ингибиторы.
13. Связанная система реакций, имеющих одни и те же исходные вещества, но различные продукты реакции, называется:
а) параллельные реакции;
б) простые реакции;
в) последовательные реакции;
г) радикальные реакции.
14. Константа скорости химической реакции не зависит:
1) от природы реагирующих веществ ;
2) от концентрации реагирующих веществ;
3) от температуры;
4) от наличия катализатора.
15. Укажите, какие из представленных реакций относятся к гетерогенным:
а) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
б) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
в) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
г) $2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$
д) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
е) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
16. Укажите реакции второго порядка
а) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
б) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
в) $\text{MgO} + \text{H}_2 = \text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$
г) $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$
д) $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
е) $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NOCl}$

Критерии оценивания тестирования

Отметка «5» ставится, если ученик выполнил правильно от 91% до 100% от общего числа баллов

Отметка «4» ставится, если ученик выполнил правильно от 75 % до 90% от общего числа баллов

Отметка «3» ставится, если ученик выполнил правильно от 61 % до 74% от общего числа баллов

Отметка «2» ставится, если ученик выполнил правильно менее 61 % от общего числа баллов или не приступил к работе, или не представил на проверку.

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме дифференцированного зачета, итогом которого является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале.

Вопросы для зачета

1. Какие причины привели к формированию химической технологии как науки?
2. Каковы главные принципы химической технологии?
3. Что изучает химическая технология?
4. В чем отличие химической технологии как науки от теоретической химии?
5. Объясните понятие уровень протекания процесса и поясните различия между молекулярным уровнем, уровнем малого объема и уровнем химико-технологической системы.
6. Изложите историю формирования химической технологии в России. Назовите фамилии выдающихся ученых, внесших существенный вклад в становлении российской химической технологии.
7. На конкретных примерах сформулируйте определения понятий: сырье, полупродукт, побочный продукт, отходы, рецикл сырья.
8. Приведите классификации сырьевых ресурсов.
9. Какие элементы наиболее распространены в земной коре?
10. Назовите основные требования к сырьевым ресурсам.
11. В чем состоит подготовка сырья? Приведите примеры.
12. Назовите различные источники энергетических ресурсов.
13. Дайте примеры возобновляемых и невозобновляемых видов энергии.
14. Приведите примеры первичных и вторичных энергоресурсов.
15. Где в химической промышленности используют энергию плазмы?
16. Укажите позиции, где в химической технологии используется вода.
17. Каковы основные требования, предъявляемые к качеству воды?
18. Что такое жесткость воды, её размерность и как ее можно понизить или устранить?
19. Что такое окисляемость воды? Как ее определяют?
20. Приведите основные приемы водоподготовки.
21. Назовите вещества, содержащиеся в чистом воздухе.
22. Для каких целей используют воздух в химическом производстве?
23. Приведите реакции, где один из реагентов – кислород воздуха.
24. Назовите основные технико-экономические показатели (ТЭП) химического производства и дайте им определения.
25. Сравните понятия производительность и интенсивность аппарата.
26. Дайте определения понятиям основные и оборотные фонды предприятия, себестоимость продукции, производительность труда.
27. Что такое материальный поток и материально-поточковый граф?
28. Что такое материальный баланс процесса? Поясните на примере.
29. Что такое тепловой баланс? Как он рассчитывается? Приведите пример.
30. Дайте определение понятия ХТС и укажите ее свойства.
31. Что предполагает системный подход в рамках ХТС? Каковы его основные положения?
32. Что такое подсистема? Какие подсистемы в химико-технологическом процессе присутствуют? Поясните на примере.
33. Какая система является основой ХТС?
34. Опишите подсистему подготовки сырья. Поясните на примере.
35. Опишите подсистему химического (физического) превращения. Приведите пример.
36. Опишите подсистему выделения целевого продукта. Дайте пример.

37. Опишите подсистему обработки технического целевого продукта. Приведите пример.
38. Что такое материально-поточный граф? Приведите пример.
39. Что такое матрица процессов, матрица потоков, матрица инцидентов, матрица смежности?
40. Дайте определение понятие оператора в ХТС. Приведите примеры.
41. Что такое связь в ХТС? Какие бывают связи? Какие задачи решаются при синтезе ХТС?
42. Какие типы схем имеются в ХТС? Дайте им определения.
43. Что такое технологическая схема? Дайте классификацию технологических схем. Что на ней изображают?
44. Какие задачи предшествуют этапу оптимизации производства?
45. Какие показатели могут быть взяты в качестве критерия эффективности химического производства и целевой функции?
46. Какой критерий оптимизации производства является наиболее распространенным?
47. Объясните понятие «химико-технологический процесс».
48. Дайте определение понятия «технологический режим». Какие параметры его определяют?
49. Представьте классификацию реакций, определяющих основу ХТП.
50. Напишите уравнение закона действующих масс. Объясните с позиции этого закона влияние концентрации на приемы интенсификации гомогенных процессов.
51. Напишите уравнение Аррениуса. Объясните на основе этого уравнения влияние температуры и энергии активации на скорость химических процессов.
52. Объясните влияние давления на скорость гомогенных процессов. Какие давления по абсолютной величине применяют в химической технологии? Приведите примеры.
53. Приведите классификацию гетерогенных систем. Дайте примеры. От каких факторов зависит скорость гетерогенной реакции, протекающей в диффузионной области? Дайте соответствующее уравнение этой зависимости.
54. Назовите элементарные стадии гетерогенных процессов. Дайте определение лимитирующей стадии процесса. В каких областях может протекать гетерогенная реакция?
55. Что такое движущая сила процесса массопередачи? Как она влияет на скорость гетерогенных процессов? Как можно повысить градиент концентраций?
56. Дайте определение понятия «химическое равновесие». Как его можно нарушить? Принцип Ле-Шателье.
57. Напишите уравнение Гиббса. На его основе объясните принципиальную возможность протекания химической реакции и величину движущей силы процесса.
58. Что такое катализ? Место катализа в химической технологии.
59. Приведите основные свойства катализаторов. Дайте им определения.
60. Объясните механизм действия твердых катализаторов. Приведите классификацию гетерогенных катализаторов по механизму действия.
61. Дайте определение катализаторам ионного (кислотно-основного) катализа. Приведите примеры катализаторов и процессов.
62. Каков механизм действия катализаторов электронного катализа? Примеры таких катализаторов и процессов. Объясните механизм действия катализаторов комплексобразующего катализа.
63. Чем отличаются физическая адсорбция и хемосорбция?
64. Назовите основные положения адсорбционной теории Лэнгмюра. В чем причина отклонения реальных изотерм от модели «идеального адсорбированного слоя» Лэнгмюра?

65. Какие уравнениями описываются изотермы Генри, Фрейндлиха, Темкина?
66. Сделайте анализ уравнения БЭТ, укажите его значение для катализа и пределы применимости.
67. Какие факторы влияют на активность катализатора? Какими факторами вызывается отравление катализаторов? Чем отличается обратимое отравление катализатора от необратимого?
68. Приведите формулу расчета производительности катализатора.
69. Дайте определение температуры зажигания как одного из свойств катализатора.
70. Что такое механическая прочность и термостойкость катализатора?
71. Дайте определение понятию «химический реактор». Приведите основные требования к ним.
72. Приведите классификацию химических реакторов. Какие принципы положены в основу классификации химических реакторов?
73. Сравните графики изменений во времени основных параметров химических процессов в реакторах периодического и непрерывного действия.
74. Дайте перечень основных областей использования серной кислоты.
75. Назовите источники сырья для производства серной кислоты.
76. Чем объясняется, что в мировой практике в качестве сырья для производства серной кислоты наблюдается тенденция увеличения доли серы?
77. Каков химизм процесса производства серной кислоты из FeS_2 ?
78. Приведите химизм процессов конверсии метана.
79. Объясните необходимость очистки природного и конвертированного газа. Приведите химизм процессов очистки.
80. Расскажите о катализаторах конверсии метана.
81. Расскажите о технологической классификации нефти.
82. Опишите технологическую схему установки пиролиза.
83. Каково назначение процессов гидроочистки? Напишите основные реакции в процессе гидроочистки. Какие катализаторы используют в этом процессе?
84. Приведите блок-схему производства нефтяных базовых масел.
85. Расскажите о селективной очистке масел.

Критерии оценивания диф. зачета

Оценка «отлично» ставится студенту, демонстрирующему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных

заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ЛИСТ

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры экобиотехнологии и принят на 20__-20__ учебный год без изменений.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ / И.В. Старостина /

Директор колледжа высоких технологий _____ / А.К. Гуцин /