Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент А.Г. Тюрин
“___”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы химической технологии

Образовательная программа: 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа: Химические технологии композиционных и функциональных материалов

Новосибирск 2023

1. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации в процессе изучения дисциплины.

В 3 семестре обязательным этапом текущего контроля является РГР. Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-4, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов.

Экзамен проводится в форме письменного тестирования с использованием электронной информационно-образовательной среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos).

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 2, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции ОПК-4, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

2. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Современные проблемы химической технологии», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в форме письменного тестирования с использованием электронной информационно-образовательной среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos).

Тестовые задания охватывают все содержание «Современные проблемы химической технологии».

Тест состоит из вопросов различного вида и позволяет проверить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Выполнение теста засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент правильно ответил на все вопросы теста, знает определения всех понятий, продемонстрировал способность безошибочно устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, выявлять проблемы, предлагать механизмы их решения, представляет количественные и качественные характеристики определенных процессов и не допускает ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **базовом** уровне, если студент правильно ответил на ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, правильно характеризует процессы, явления, не допускает существенных ошибок при решении задач. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Выполнение теста засчитывается на **пороговом** уровне, если студент правильно ответил от ½ до ⅔ вопросов теста, знает определения основных понятий, продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, при решении задач допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Выполнение теста считается **неудовлетворительным**, если студент правильно ответил менее чем на половину вопросов теста, не знает определений понятий, не продемонстрировал способность устанавливать последовательность и соответствие между процессами и явлениями, при решении задач допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от

20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Фонд оценочных материалов (вопросы теста) для оценки уровня сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов

Формируемая компетенция	Индикаторы компетенций
ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	2. умеет находить решения и подбирать оптимальные параметры проведения процесса, позволяющие получать продукцию с заданными характеристиками 3. владеет навыками определения оптимальных решений при создании продукции химической промышленности с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

Вопросы теста для оценки сформированности компетенции ОПК-4 (по индикаторам 2, 3)

Вопрос 1. В чем уникальность химической промышленности?

Ответ: Этот вид промышленности является уникальным, потому что позволяет заниматься не только переработкой, но и создавать новые виды вещества и материалов. Химическая промышленность служит основой для всех остальных видов производства, обеспечивая их необходимым сырьем и конечными продуктами.

Вопрос 2. Что является основой химического производства?

Ответ: Химическое производство для обеспечения собственной деятельности использует различное сырье: разные виды полезных ископаемых, элементы фауны и флоры, промышленные отходы, натуральные воды и воздух.

Вопрос 3. Какие бывают химические производства?

Ответ: Выделяют такие отрасли химической промышленности:неорганическая химия; органическая; силикатная промышленность; нефтехимия; агрохимия; производство фармацевтических препаратов.

Вопрос 4. Какие бывают химические реакторы?

Ответ: Химические реакторы бывают с рубашкой, со змеевиком, реакторы высокого давления и даже автоклавы, приспособленные для конкретного процесса.

Вопрос 5. Классификация реакторов

Ответ: По назначению: гомогенные, гетерогенные, каталитические; По организации материальных потоков: вытеснения, смешения, промежуточный тип; По организации тепловых потоков: изотермический, адиабатический, с теплообменом; По принципу действия: периодический, непрерывный, полупериодический.

Вопрос 6. Функциональные элементы реактора:

Ответ: Реакционная зона – объём реактора, в котором происходит хим.превращение. Для гетерогенных процессов с твёрдой фазой – объём твёрдой фазы. Для гетерогенных каталитических процессов – объём твёрдого катализатора; Устройство ввода входного потока, позволяющее распределить его равномерно по реакционной зоне; Устройство смешения, позволяющее равномерно смешивать входные потоки; Устройство теплообмена, обеспечивающее определённый тепловой режим в реакционной зоне.

Вопрос 7. Модели хтс

Ответ: Для исследования ХТС выделяют ряд вспомогательных моделей, которые можно разделить на две группы: описательные А (в виде формул, уравнений; позволяют количественно охарактеризовать ХТС) и графические Б (в виде схем и др. графических изображений). В каждой из названных групп также можно выделить несколько видов моделей, различающихся по форме и назначению: А: Описательные модели: химическая, операционная, математическая; Б: Графические модели: функциональная, технологическая, структурная, специальные.

Вопрос 8. Составные части ХТС

Ответ: Составные части ХТС: элементы, подсистемы, технологические связи, примеры

Вопрос 9. Последовательность этапов при исследовании ХТС:

Ответ: Выделение элементов, которые определяют свойства ХТС. 2. Установление зависимости выходных потоков от входных для каждого элемента (получение его математического описания). 3. Выделение связей между элементами, ответственных за проявление интересующих свойств ХТС. 4. Расчет показателей, определение свойств (особенностей), изучение эволюции ХТС. Основное средство системного анализа – компьютеры.

Вопрос 10. Что такое химико-технологические системы?

Ответ: Химико-технологическая система (ХТС) – это совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций (подготовка сырья, собственно химическое превращение и выделение целевых продуктов).

Вопрос 11. Элемент ХТС

Ответ: Элемент ХТС – это аппарат, в котором протекает типовой химико-технологический процесс

Вопрос 12. Входными переменными ХТС

Ответ: Входными переменными ХТС являются физические параметры входных потоков сырья и исходных продуктов, а также параметры различных физико-химических воздействий окружающей среды на процесс функционирования ХТС (температура, давление, влажность и т.п.).

Вопрос 13. Что характеризует химическая промышленность?

Ответ: Хими́ческая промы́шленность — отрасль промышленности, включающая в себя производство продукции из углеводородного, минерального и другого сырья путём его химической переработки.

Вопрос 14. Какая главная особенность химической промышленности?

Ответ: Главная особенность нынешней химической индустрии – это нацеленность ключевых наукоемких производственных структур и продукции на обеспечение потребностей людей. Продвижение мирового химического сектора повлияло на процесс химизации всех сфер хозяйства.

Вопрос 15. Какая основная задача химической промышленности?

Ответ: Главная задача химической технологии — производство разнообразных веществ и материалов с определённым комплексом заданных механических, физических, химических или биологических свойств.

Вопрос 16. Важнейшими направлениями фундаментальных и прикладных исследований в настоящее время считаются

Ответ: новые конструкционные и функциональные органические и неорганические материалы; - химическая безопасность и охрана окружающей среды; - тонкий органический, неорганический и элементоорганический синтез; - новые высокоэффективные химико-технологические процессы, связанные с применением высоких энергий и физических методов ускорения химических реакций.

Вопрос 17. Что такое функциональный материал?

Ответ: «Функциональные материалы» – это материалы, обладающие определенным уровнем физико-химических и механических свойств, которые в совокупности обеспечивают использование этих материалов в качестве рабочего элемента или детали в определенном устройстве, приборе или конструкции.

Вопрос 18. Основные технологические операции порошковой металлургии.

Ответ: В общем виде технологический процесс порошковой металлургии состоит из четырёх основных этапов: производство порошков, смешивание порошков, уплотнение (прессование, брикетирование) и спекание.

Вопрос 19. Каковы преимущества использования композиционных материалов по сравнению с традиционными материалами?

Ответ: Эти материалы обладают достаточно высокой прочностью, низкой теплопроводностью, высокими электроизоляционными свойствами, кроме того, они прозрачны для радиоволн.

Вопрос 20. Что представляют собой наноматериалы?

Ответ: Наноматериалы — материалы, созданные с использованием наночастиц и/или посредством нанотехнологий, обладающие какими-либо уникальными свойствами, обусловленными присутствием этих частиц в материале. К наноматериалам относят объекты, один из характерных размеров которых лежит в интервале от 1 до 100 нм.

Вопрос 21. Чем отличаются композитные материалы и других материалов?

Ответ: В отличие от металлов, композиты обладают более высоким прочностными и другими физико-механическими характеристиками при меньшей массе. Композитная арматура также имеет повышенную химическую устойчивость к агрессивным средам, погодным факторам и перепадам температур.

Вопрос 22. Каковы основные типы химических реакторов.

- ○ с рубашкой
- ○ со змеевиком
- ○ реакторы высокого давления
- ○ автоклавы
- ○ все выше перечисленные ✔

Вопрос 23. Какую роль играет химическая промышленность в жизни человека?

Ответ: Химическая промышленность обеспечивает нас продуктами, которые присутствуют во всех сферах жизни. Такие отрасли, как косметическая, автомобильная, строительная, фармацевтическая, пищевая и многие другие, не могли бы существовать без сырья и химических компонентов.

Вопрос 24. Какие отрасли зависят от химической промышленности?

Ответ: В современных условиях жизни трудно переоценить роль химической промышленности. Медицина и здравоохранение, тяжелое и легкое машиностроение, бытовая химия, мебельное производство, пищевая промышленность и все новейшие наукоемкие отрасли в той или иной степени зависят от производства химической продукции.

Вопрос 25. Что производят на химических заводах?

Ответ: Они осуществляют производство химических волокон, которые используют для создания искусственных тканых материалов, эластомеров (каучук, полиуретан), пластмасс и полимеров. Нефть в качестве сырья использует нефтехимия. Продуктами ее производства являются резина, топливо, бензол, стирол.

Вопрос 26. Рассчитай, во сколько раз увеличится скорость реакции 2A(ж)+3B(тв)=2AB(ж) при увеличении концентраций исходных веществ в 6 раз(-а).

- ○ 36 ✔
- ○ 8
- ○ 16
- ○ 64

Вопрос 27. Почему химическая промышленность считается одним из наиболее опасных?

Ответ: Предприятия химической индустрии являются точками высокой опасности заражения токсическими веществами. В процессе работы многих из них в окружающую среду попадают

опасные вещества. Объемы таких выбросов некрупнотоннажны, но имеют серьезное влияние и могут нанести существенный вред.

Вопрос 28. Какие ресурсы используются в химической промышленности?

Ответ: Минеральное. Включает в себя неорганические составы: руды тяжелых и цветных металлов, нерудные и горючие полезные ископаемые, а также воду и воздух.Растительное. Все виды древесины, хлопка, масленичных и сахарных культур, каучук и лекарственные растения. Животное. ... Синтетические.

Вопрос 29. Какую основную задачу решает химическая промышленность?

Ответ: Основной задачей химической промышленности является изменение химического строения природных материалов в целях получения ценных продуктов, предназначенных для использования в других отраслях промышленности или для повседневных нужд.

Вопрос 30. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ в наибольшей мере справедлива для реакций, протекающих:

- ☐ между твердыми веществами ✔
- ☐ между газами и твердыми веществами
- ☐ между растворами веществ и твердыми веществами
- ☐ между веществами, находящимися в растворе ✔

Вопрос 31. По тепловому режиму реактора подразделяются на:

- ○ политермические, адиабатические, изотермические. ✔
- ○ политермические, эндотермические, экзотермические.
- ○ политермические, адиабатические, стационарные, изотермические.
- ○ периодические, непрерывные, полупериодические.

Формируемая компетенция	**Индикаторы компетенций**
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	2. знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике, структуру системного подход

Вопросы теста для оценки сформированности компетенции УК-1 (по индикатору 2)

Вопрос 1. Что изучает предмет химической кинетики?

Ответ: Химическая кинетика или кинетика химических реакций — раздел физической химии, изучающий закономерности протекания химических реакций во времени, зависимости этих закономерностей от внешних условий, а также механизмы химических превращений.

Вопрос 2. Как определить порядок химической реакции?

Ответ: Порядок реакции равен сумме стехиометрических коэффициентов реакции

Вопрос 3. Какое понятие является основным в химической кинетике?

Ответ: Важнейшей количественной кинетической характеристикой химической реакции является ее скорость.

Вопрос 4 Как рассчитать скорость химической реакции?

Ответ: Скорость химической реакции. Значит, для вычисления скорости реакции можно использовать изменение молярной концентрации одного из веществ, участвующих в реакции: $v = \pm \Delta c \Delta t$. В этой формуле $\Delta c = c 2 - c 1$. Скорость гомогенной реакции равна изменению концентрации вещества в единицу времени. Единицы измерения: моль/дм³·с или моль/дм³·мин.

Вопрос 5. В чем заключается закон Вант Гоффа?

Ответ: При повышении температуры на каждые 10 градусов константа скорости гомогенной элементарной реакции увеличивается в два—четыре раза.

Вопрос 6 Технологическая модель (схема)

Ответ: Технологическая модель (схема) показывает элементы системы, порядок их соединения и последовательность технологических операций. В технологической схеме каждый элемент (агрегат, аппарат, машина) имеет общепринятое изображение, соответствующее его внешнему виду.

Вопрос 7 Функциональная модель (схема)

Ответ: Функциональная модель (схема) строится на основе химической и операционной в виде связанных между собой блоков операций (отделений или подсистем) и наглядно отражает основные стадии ХТП и их взаимосвязи. Она дает общее представление о функционировании ХТС.

Вопрос 8. Математическая модель (описание).

Ответ: Математическая модель (описание). Для количественных выводов о функционировании ХТС необходимо иметь ее математическую модель. Она будет представлена двумя системами уравнений - для элементов и связей.

Вопрос 9. Операционная модель.

Ответ: Операционная модель представляет основные стадии (операции) переработки сырья в продукт, в том числе обеспечивающие протекание основных превращений.

Вопрос 10. Химическая модель (схема).

Ответ: Химическая модель (схема) представлена основными реакциями (хим. уравнениями), которые осуществляют переработку сырья в продукт.

Вопрос 11 Какие преимущества имеют современные технологии химической промышленности?

Ответ: Технологии химической промышленности способствуют качественной и эффективной переработке природных ресурсов и синтетических исходных продуктов в материалы для дальнейшего производства и изделия для повседневного обихода. Технологии химической отрасли делятся на методы изготовления неорганических и органических веществ.

Вопрос 12. Чем объясняется быстрое развитие химической промышленности?

Ответ: Причиной этого послужила хорошая материальная база, высококвалифицированные специалисты, а также наличие химического сырья.

Вопрос 13. В чем преимущества технологии?

Ответ: Технологии обеспечивают мгновенный доступ к нужной информации и воспитывают важные навыки по работе с источниками. Ценность учебного процесса повышается, если информация в учебниках или учебных пособиях может быстро обновляться и дополняться, в том числе силами самих учащихся.

Вопрос 14. Какую роль играет химическая промышленность?

Ответ: Химическая промышленность является одной из важнейших отраслей в экономике. Эта отрасль играет значительную роль в обеспечении экономической и оборонной безопасности стран, участвует в повышении научно-технического уровня всех отраслей хозяйства, насыщении рынка товарами массового потребления.

Вопрос 15. Какие преимущества имеют современные технологии химической промышленности?

Ответ: Технологии химической промышленности способствуют качественной и эффективной переработке природных ресурсов и синтетических исходных продуктов в материалы для дальнейшего производства и изделия для повседневного обихода. Технологии химической отрасли делятся на методы изготовления неорганических и органических веществ.

Вопрос 16 Основные технологические операторы

Ответ: − химическое превращение

− смешение

− разделение

− межфазный массообмен

Вопрос 17. Вспомогательные технологические операторы

Ответ: − нагрева и охлаждения− сжатия и расширения - изменения агрегатного состояния вещества

Вопрос 18. Функциональная схема

Ответ: Функциональная схема дает общее представление о процессе функционирования ХТС. На схеме выделяются основные узлы (подсистемы), выполняющие определенную технологическую операцию, показываются технологические связи между ними. По схеме можно определить, какие операции совершаются в производстве и в какой последовательности. Сведения о типахотдельных элементов функциональная схема не даёт

Вопрос 19. Структурная схема ХТС

Ответ: Структурная схема ХТС дает изображение всех элементов ХТС в виде блоков, имеющих несколько входов и выходов, показывает технологические связи между блоками

Вопрос 20. Операторная схема

Ответ: Операторная схема дает наглядное представление о физико-химической сущности технологических процессов системы. Для этого каждый элемент ХТС изображают в виде типового технологического оператора, который качественно или количественно преобразует физические параметры входных материальных и энергетических потоков.

Вопрос 21. Что понимают под изотермическим реактором?

- ○ реактор, имеющий постоянную температуру реакционной смеси на входе, в объеме ✔
- ○ реактор, работающий без теплообмена с окружающей средой
- ○ реактор, работающий без подвода или отвода тепла

Вопрос 22. Стационарный режим работы химических реакторов описывается уравнение

- ○ $dC_A/d\tau = 0$
- ○ $dC_A/dl=0$
- ○ C\neq f(x,y,z)
- ○ dT/dV=0 ✔

Вопрос 23. Что такое реактор идеального смешения?

Ответ: реактор предполагает достижение полного смешения, выравнивание всех параметров реакции по объему реактора (концентрация веществ, температура, скорость химических реакций и т.

Вопрос 24. Что такое реактор идеального вытеснения?

Ответ: В таком реакторе все частицы движутся в заданном направлении не перемешиваясь с движущимися впереди и сзади и полностью вытесняя подобно поршню находящиеся впереди частицы потока (поршневое движения потока).

Вопрос 25. Зависит ли отношение времени реакции в режимах идеального смешения и вытеснения $\tau_{см}/\tau_{выт}$ от порядка реакции n при прочих равных условиях?

- ○ зависит и возрастает с увеличением xA при n> 0 ✔
- ○ зависит от порядка реакции
- ○ зависит и уменьшается с ростом степени превращения и порядка реакции
- ○ не зависит для реакции любого порядка

Вопрос 26. **Системный анализ** процессов и аппаратов химической технологии

Ответ: Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии выполняется изучением системы, способной воспринимать, хранить и перерабатывать информацию.

Вопрос 27. Для переработки информации используется следующие методы

Ответ: Для переработки информации используется метод математического моделирования, компьютерные методы и программы обеспечения.

Вопрос 28. Входными параметрами являются

Ответ: Компонентами входных параметров является химический состав сырья, его расход, а также технологические условия проведения процесса.

Вопрос 29. Выходными параметрами являются

Ответ: Выходными параметрами являются показатели качества продукта и общее количество производимой продукции.

Вопрос 30. При моделировании химико-технологических процессов применяется

Ответ: При моделировании химико-технологических процессов применяется системный подход, в соответствии с которым процессы и аппараты химической технологии рассматриваются как некоторая функциональная система.

Паспорт расчетно-графического работы

по дисциплине «Современные проблемы химической технологии», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графической работы (далее - РГР) является формой текущего контроля по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГР: студенты должны освоить и научиться проводить расчеты отдельных узлов химико-технологических схем (ХТС), научиться находить элементы, связи и подсистемы.

Обязательным элементом РГР является расчет основных показателей и критериев оценки эффективности функционирования ХТС с учетом максимально полного использования сырьевых и энергетических ресурсов, минимизации отходов, оптимального использования аппаратуры. Должны быть обеспечены безопасность производства. надежность ХТС, решены проблемы нестационарных режимов, пуска и остановки агрегатов. Студенты должны уметь рассчитывать материальный и тепловой баланс, составлять уравнения для расчета материального и теплового балансов ХТС и ее отдельных подсистем.

РГР выполняется индивидуально. Номер индивидуального задания (вариант) соответствует последней цифре порядкового номера студента в журнале группы.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГР.

Замена задания РГР осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с условиями задания и с справочными литературными данными, необходимыми для выполнения задания.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГР.

По результатам выполнения РГР выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист.
2. Теоретическая часть, представляющая собой четкий и развернутый ответ на вопрос, поставленный в задании. По мере необходимости текстовый материал может дополняться графиками, рисунками и таблицами.
3. Практическая часть.
4. Выводы.
5. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ до 12 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГР студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГР состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГР считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГР выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов.*

РГР считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГР выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов.*

РГР считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГР вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов.*

РГР считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГР была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых

студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГР компетенции не сформированы. Оценка составляет менее *10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГР как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Тема 1 Аналитические методы составления и расчета материальных балансов на персональных компьютерах на примере химико-технологических процессов производств, заданных преподавателем.

Тема 2. Составление энергетических и эксергетических балансов и оценка затрат на сырье и энергию на примере процессов и результатов расчетов

Тема 3. Расчет равновесных степеней превращения и концентраций реагентов. Оценка технически обоснованных диапазонов изменения температуры, давления и состава сырья, обеспечивающих достижение заданных выходов продукта и степеней конверсии исходных реагентов.

Тема 4. Исследование влияния исходных концентраций реагентов, температуры и давления на скорость химико-технологических процессов и параметры экологической безопасности производств.

Тема 5. Расчет реактора идеального вытеснения, работающего в адиабатическом тепловом режиме. Влияние условий проведения процесса на показатели качества функционирования реактора.

Тема 6. Расчет реактора полного смешения, работающего в адиабатическом тепловом режиме. Влияние условий проведения процесса на показатели качества функционирования реактора