

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » октября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Информатика в приложении к отрасли
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления)

Направленность: Биотехнология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является ознакомление студентов с основными приемами использования ЭВМ для решения задач возникающих в производственной деятельности на примере задач физической химии, изучение методов и формирование навыков решения подобных задач с использованием ЭВМ, а также закрепление навыков и умений, полученных студентами при изучении дисциплины "Информатика".

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Задачи дисциплины:

- изучение круга задач физической химии, которые могут быть решены с привлечением ЭВМ;
- формирование умения выбора подходящих вычислительных математических методов для проведения физико-химических расчетов;
- формирование умения определения алгоритмов реализации математических методов для физико-химических расчетов;
- формирование навыков решения основных физико-химических задач с применением ЭВМ.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1опк-2	Знать в своей профессиональной области: - принципы работы на ЭВМ; - современные информационные технологии.	Знает основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из профессиональной области с использованием различных источников; обладает знаниями представления профессиональной информации в требуемом формате, включая проведение расчетов и использование элементов моделирования.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-2опк-2	Уметь использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области.	Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации, включая различные источники и базы данных; представлять профессиональную информацию в соответствующем формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; проводить расчеты, составлять схемы (модели) отдельных процессов.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-2	ИД-3опк-2	Владеть работы с прикладным программным обеспечением (Microsoft Excel, Mathcad и т.д.) и выполнением с их использованием расчетов поставленных задач.	Владеет основными методами поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников; способностью представлять полученную информацию из профессиональной области с помощью компьютерных и сетевых технологий в соответствующем формате; способностью проведения расчетов, составления схем (моделей) отдельных процессов	Индивидуальное задание
ОПК-7	ИД-1ОПК-7	Знать: аналитические и численные методы решения поставленных задач; принципы работы в прикладных программах (Microsoft Excel, Mathcad и др.) в своей профессиональной области.	Знает подходы к разработке алгоритмов и программ, актуальных для практического применения в сфере профессов и объектов биотехнологии	Зачет
ОПК-7	ИД-2ОПК-7	Уметь выполнять обработку информации с использованием компьютерных технологий, в том числе расчеты с применением прикладных программ	Умеет составлять отдельные алгоритмы и программы, пригодные для описания процессов и объектов биотехнологии и их последующего использования	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		(Microsoft Excel, Mathcad, и т.д.) в своей профессиональной области.		
ОПК-7	ИД-3ОПК-7	Владеть навыками использования аналитических и численных методов решения и выполнением с их использованием расчетов поставленных задач.	Владеет приемами и методами разработки отдельных алгоритмов и программ, актуальных для практического использования в сфере процессов и объектов биотехнологии	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Использование ЭВМ в ходе термодинамических расчетов.	8	0	12	28
Тема 1. Круг задач физики, химии и физической химии, которые могут быть решены с привлечением ЭВМ. Программные продукты. Характеристика задач и выбор программных продуктов для их решения. Тема 2. Тепловой эффект реакции, изменение энтропии и теплоемкость в изобарных и изохорных условиях, их зависимости от температуры. Подходы к расчету данных параметров с использованием прикладных программных продуктов. Тема 3. Подходы к решению задач на термодинамический анализ реакций с использованием прикладных программных продуктов. Тема 4. Равновесие в химических реакциях. Способы выражений констант равновесия и взаимосвязь между ними. Стандартная константа равновесия. Расчет константы равновесия реакции при различных температурах в прикладных программных продуктах. Тема 5. Расчеты равновесного состава. Численные решения. Применение численных методов условной оптимизации для расчета равновесного состава. Существование и единственность решения. Термодинамические и математические особенности в задачах расчета равновесия в прикладных программных продуктах. Подходы к решению задач по определению равновесных составов для простых, параллельных и последовательных обратимых реакций.				
Использование ЭВМ для математической обработки данных.	2	0	4	7
Тема 6. Аппроксимация уравнений для различных физических зависимостей. Метод наименьших квадратов. Подходы к выполнению аппроксимации в прикладных программных продуктах. Тема 7. Способы выражения состава гомогенных и гетерогенных систем. Соотношения между различными способами выражения состава. Использование состава для расчета средней плотности, теплоемкости и молекулярной массы смеси. Подходы к расчету данных параметров с использованием прикладных программных продуктов.				
Использование ЭВМ в ходе расчетов кинетики химических процессов.	6	0	11	28
Тема 8. Кинетические уравнения реакций. Порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Определение энергии активации. Подходы к решению этих задач с использованием прикладных программных продуктов. Тема 9.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Прямая и обратная задача химической кинетики. Численное интегрирование систем дифференциальных уравнений химической кинетики. Формальная кинетика. Подходы к расчету порядка реакции по экспериментальным данным в прикладных программных продуктах. Влияние начальных условий на решение системы уравнений химической кинетики. Тема 10. Расчет размера или материального баланса реакторов идеального смешения, в том числе с учетом теплового баланса. Подходы к решению с использованием прикладных программных продуктов. Тема 11. Расчет размера или материального баланса реакторов идеального вытеснения, в том числе с учетом теплового баланса. Подходы к решению этих задач с использованием прикладных программных продуктов.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Термодинамический анализ реакций с использованием прикладных программных продуктов.
2	Определение равновесных составов при различных условиях с использованием прикладных программных продуктов.
3	Аппроксимация уравнений для различных зависимостей в прикладных программных продуктах.
4	Решение прямой и обратной задачи химической кинетики с использованием прикладных программных продуктов.
5	Расчет размера и материального баланса реакторов идеального смешения и вытеснения с использованием прикладных программных продуктов.
6	Расчет состава и усредненных характеристик газовых и жидких смесей реагентов.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Киселева Е. В., Каретников Г. С., Кудряшов И. В. Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие для вузов. 6-е изд. Подольск : Промиздат, 2008. 456 с.	183
2	Стромберг А. Г., Семченко Д. П. Физическая химия : учебник для вузов. 6-е изд., стер Москва : Высш. шк., 2006. 527 с.	76

3	Стромберг А. Г., Семченко Д. П. Физическая химия : учебник для вузов. 7-е изд., стер Москва : Высш. шк., 2009. 527 с. 42,90 усл. печ. л.	1
4	Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп Москва : Физматлит, 2003. 304 с.	117
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Кудряшов И. В., Каретников Г. С. Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие для вузов. 6-е изд., перераб. и доп Москва : Альянс, 2017. 527 с.	11
2	Программирование, численные методы и математическое моделирование : учебное пособие для вузов / Семакин И. Г., Русакова О. Л., Тарунин Е. Л., Шкарапута А. П. Москва : КНОРУС, 2020. 298 с. 19,0 усл. печ. л.	2
3	Стромберг А. Г., Семченко Д. П. Физическая химия : учебник для вузов. 5-е изд., испр Москва : Высш. шк., 2003. 527 с.	153
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Кудряшов И. В., Каретников Г. С. Сборник примеров и задач по физической химии : учебное пособие для вузов. 6-е изд., перераб. и доп Москва : Высш. шк., 1991. 527 с.	40
2	Пока мы не научили каталог описывать этот тип документов: многотомник (том)	1
3	Пока мы не научили каталог описывать этот тип документов: многотомник (том)	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Максфилд Б. Mathcad в инженерных расчётах : пер. с англ. Киев Санкт-Петербург : МК-Пресс : Корона-Век, 2010. 366 с.	5
2	Пока мы не научили каталог описывать этот тип документов: многотомник (том)	1
3	Рудикова Л. В. Microsoft Excel для студента. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. 366 с.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Колпакова Н. А. Сборник задач по химической кинетике : учебное пособие / Колпакова Н. А., Романенко С. В., Колпаков В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	https://e.lanbook.com/reader/book/105991/#1	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Гельфман М. И. Практикум по физической химии / Гельфман М. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2004.	https://e.lanbook.com/reader/book/4031/#1	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Акулова Ю. П. Физическая химия. Теория и задачи / Акулова Ю. П., Изотова С. Г., Проскурина О. В., Черепкова И. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.	https://e.lanbook.com/reader/book/139289/#1	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/130212/#1	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Калмыкова, С. В. Работа с таблицами в Microsoft Excel : учебно-методическое пособие / С. В. Калмыкова, Е. Ю. Ярошевская, И. А. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3626-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиоте	https://www.e.lanbook.com/book/121489	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук ACER Extensa 7620-G -3A2G25Mi, инвентарный № 0478200	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть): Монитор, Мышь, Клавиатура, Системный блок, Процессор, Материнская плата, Оперативная память.	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
«Информатика в приложении к отрасли»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Пермь - 2021 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4 семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных раздела. Во всех трех разделах предусмотрены аудиторские занятия (лекционные, практические), а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Итоговый
	С(ТО)	ИЗ	Зачет
Усвоенные знания			
З.1 Знать: - алгоритмы реализации математических методов для физико-химических расчетов; - принципы работы на ЭВМ и в прикладных программах; - круг задач физики, химии и физической химии, которые могут быть решены с привлечением ЭВМ; - методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.	С(ТО)	ИЗ1 ИЗ2 ИЗ3 ИЗ4	ТВ
З.2 Знать - принципы работы на ЭВМ; - аналитические и численные методы решения поставленных задач; - современные информационные технологии; - принципы работы в прикладных программах и базы данных в своей профессиональной области.	С(ТО)	ИЗ1 ИЗ2 ИЗ3 ИЗ4	ТВ
Освоенные умения			
У.1 Уметь: - выбирать для проведения физико-химических расчетов подходящие математические методы; - проводить статистическую обработку результатов экспериментов; - формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам (расчетам).		ИЗ1 ИЗ2 ИЗ3 ИЗ4	ПЗ
У.2 Уметь: - выполнять обработку информации с использованием компьютерных технологий, в том числе расчеты с применением прикладных программ (Excel, MathCAD, и т.д.); - использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области.		ПЗ1 ПЗ2 ПЗ3 ПЗ4	ПЗ
Приобретенные владения			
В.1 Владеть: - различными методами решения функциональных и вычислительных задач; - обработки и анализа полученных данных; - составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов (расчетов).		ИЗ1 ИЗ2 ИЗ3 ИЗ4	КЗ
В.2 Владеть навыками использования аналитических и численных методов решения, работы с прикладным программным обеспечением (Excel, MathCAD и т.д.) и выполнением с их использованием расчетов поставленных задач.		ИЗ1 ИЗ2 ИЗ3 ИЗ4	КЗ

С (ТО) – собеседование (теоретический опрос); ИЗ – индивидуальное задание; ТВ – теоретический вопрос зачета; ПЗ – практическое задание зачета; КЗ – комплексное задание зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом

результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования

– программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме комплексных индивидуальных заданий после изучения учебных разделов

дисциплины.

Типовые задания ИЗ 1:

1. Рассчитать изменение энергии Гиббса для реакции (по вариантам) при различных температурах;
2. Рассчитать изменение энергии Гельмгольца для реакции (по вариантам) при различных температурах.

Типовые задания ИЗ 2:

1. Рассчитать равновесный состав для простой обратимой реакции при различных температурах (исходные данные по вариантам).

Типовые задания ИЗ 3:

1. Выполнить аппроксимацию зависимости теплоемкости от температуры (исходные данные по вариантам);
2. Выполнить аппроксимацию константы фазового равновесия от температуры и давления (исходные данные по вариантам).

Типовые задания ИЗ 4:

1. Выполнить расчет требуемого времени контакта для реактора идеального смешения (исходные данные по вариантам);
2. Выполнить расчет материального баланса для реактора идеального смешения (исходные данные по вариантам).

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине. Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации

дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и владений всех заявленных компетенций. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Тепловой эффект реакции, изменение энтропии и теплоемкость в изобарных и изохорных условиях, их зависимости от температуры. Подходы к расчету данных параметров с использованием программ Microsoft Excel и Mathcad;
2. Аппроксимация уравнений для различных физических зависимостей. Метод наименьших квадратов. Подходы к выполнению аппроксимации в программах Microsoft Excel и Mathcad.

Типовые практические задания для контроля освоенных умений:

1. Рассчитать изменение изобарной теплоемкости в ходе реакции при температурах 300, 500, 700, 900 и 1100 К (исходные данные по вариантам);
2. Выполнить аппроксимацию зависимости теплоемкости органического вещества от температуры на основе ее экспериментально измеренных значений. Записать полученную функцию и ее коэффициенты с достаточной для расчета точностью (исходные данные по вариантам).

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Рассчитать кажущийся порядок реакции по компонентам А и В, (исходные данные по вариантам);
2. Рассчитать конечную концентрацию вещества R при проведении реакции в реакторе идеального смешения с учетом теплового баланса (исходные данные по вариантам).

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания. Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.