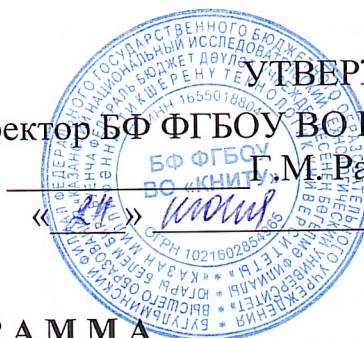


Министерство образования и науки Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО КНИТУ
Т.М. Рахимова
2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.4 Дополнительные главы физической химии

Направление подготовки(специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(наименование)

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Лабораторные занятия	6	0,17
Практические занятия		
Самостоятельная работа	117	3,25
Форма аттестации	Зачет, экзамен	
Всего	144	4

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Ст. преподаватель

(должность)



(подпись)

Залитова М. В.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ, протокол от 27.05. 2019 г. № 10

Зав. кафедрой



(подпись)

Хасаншина Э. М.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 27.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 27.05. 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы физической химии» являются:

- а) расширение спектра знаний в области теории химических процессов;*
- б) овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов химической технологии.*

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы физической химии» относится к обязательным дисциплинам *вариативной* части образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы физической химии» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия*
- б) Б1.Б.11 Органическая химия*

Дисциплина «Дополнительные главы физической химии» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.12 Физическая химия*
- б) Б1.Б.14 Коллоидная химия*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы физической химии» могут быть использованы при прохождении учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), преддипломной практики (в том числе научно-исследовательская работа), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

1. (ОПК-2) готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
2. (ОПК-3) готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

3. (ПК-16) способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные принципы, понятия и современные представления равновесной, неравновесной и статистической термодинамики; современной электрохимии; кинетики сложных процессов; теории фазовых переходов; теории растворов; теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;

б) термодинамический вывод основных уравнений и законов химической термодинамики;

в) методы защиты металлов от коррозии;

г) виды и основные характеристики современных химических источников тока;

д) подходы к определению кинетических постоянных для различных реакций в реакторах идеального смешения и вытеснения;

2) Уметь:

а) математически выводить основные соотношения физической химии и использовать их для решения профессиональных задач;

б) устанавливать границы областей устойчивости фаз в бинарных системах с ограниченной растворимостью компонентов;

в) определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах с ограниченной растворимостью компонентов и тройных гетерогенных системах;

г) составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически сложных реакций.

д) использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения физической химии для решения конкретных комплексных инженерных задач;

3) Владеть:

а) навыками вычисления термодинамических параметров химических реакций по справочным данным несколькими путями с заданной степенью точности;

б) методами составления и интегрирования кинетических уравнений сложных реакций;

в) методами проведения физических измерений, и корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;

г) теоретическими методами описания свойств веществ и особенностей химических реакций на основе электронного строения атомов и условий проведения реакции

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы физической химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Дополнительные главы химической термодинамики	6	2		2	24	Лабораторная работа
2	Фазовое равновесие - дополнительные главы	6	2		1	22	Лабораторная работа
3	Дополнительные главы статистической термодинамики	6	1		1	24	Лабораторная работа
4	Дополнительные главы электрохимии	6	1		1	22	Лабораторная работа
5	Дополнительные главы химической кинетики	6	2		1	25	Лабораторная работа
Форма аттестации							Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Дополнительные главы химической термодинамики	2	Дополнительные главы химической термодинамики	Термодинамические функции электрохимических систем. Их связь между собой. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Электродное равновесие. Вывод уравнения Нернста.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	Фазовое равновесие - дополнительные главы	2	Фазовое равновесие - дополнительные главы	Условия термодинамического равновесия между фазами. Понятие фазы, число компонентов, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	Дополнительные главы статистической термодинамики	1	Дополнительные главы статистической термодинамики	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоты процессов при постоянном объеме и давлении. Энтальпия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплоты образования и сгорания. Стандартные теплоты. Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнения Кирхгофа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

				Второе начало термодинамики. Энтропия.	
4	Дополнительные главы электрохимии	1	Дополнительные главы электрохимии	Классификация электрохимических цепей. Физические цепи. Концентрационные цепи 1 и 2 рода. Простые и сложные химические цепи.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5	Дополнительные главы химической кинетики	2	Дополнительные главы химической кинетики	Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Реакция нулевого, первого, второго и третьего порядка. Методы определения порядка реакции. Молекулярность элементарного акта. Причины несовпадения молекулярности и порядка реакции.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

6. Содержание семинарских, практических занятий (не предусмотрено учебным планом)

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Дополнительные главы химической термодинамики	2	Лабораторная работа № 1	Инструктаж. Изучение правил работы в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	Фазовое равновесие - дополнительные главы	1	Лабораторная работа №2	Изучение скорости реакции йодирования ацетона	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	Дополнительные главы статистической термодинамики	1	Лабораторная работа № 3	Изучение скорости разложения перекиси водорода газометрическим методом.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
4	Дополнительные главы электрохимии	1	Лабораторная работа № 4	Изучение скорости реакции окисления йодид-ионов ионами трехвалентного железа.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5	Дополнительные главы химической кинетики	1	Лабораторная работа № 5	Изучение скорости инверсии тростникового сахара	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Сложные реакции. Порядок реакции. Порядок реакции по веществу, общий порядок реакции.	24	Конспект. Подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
2	Методы определения порядка реакции: Метод подстановки, метод Оствальда-Нойеса и метод полупревращения.	22	Конспект. Подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
3	Дифференциальный метод - метод Вант-Гоффа.	24	Конспект. Подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

4	Графический метод определения порядка реакции	22	Конспект. Подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16
5	Метод изолирования Оствальда	25	Конспект. Подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ОПК-3, ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины предусматривается зачет, экзамен, выполнение лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Зачет</i>			
<i>Лабораторная работа</i>	5	36	60
<i>Экзамен</i>		24	40
<i>Итого</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физической химии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Воробьев, А.А. Общая физика: учебное пособие / А.А. Воробьев, В.И. Хромов, А.Г. Чертов, Е.Ф. Макаров, Р.П. Озеров. — М.: КноРус, 2016. — 800 с. — Для бакалавров.	ЭБС Book.ru https://www.book.ru/book/917626/view/1 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Демидченко, В.И. Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 581 с.	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=469821 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Беджаниян, М.А. Физика: лабораторный практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский фе-	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457958 Доступ из любой точки Интернет

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физической химии» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека online» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов.
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Практические и лабораторные занятия:

- а) компьютерный класс с доступом в Интернет,
- б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
- в) пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Microsoft Word 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010, программа для создания презентаций Microsoft PowerPoint 2010).
- г) пакеты ПО специального назначения - система Moodle для управления учебным процессом, предназначенная для использования в сети Интернет.

3. Лабораторные работы

- а) Учебная лаборатория Физической химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия», сахариметрами, термометрами Бекмана, рН-мстрами, кондуктометрами, термометрами, термостатами, калориметрами, приборами Свентославского, водяными банями, установками для титрования, рефрактометрами, весами аналитическими, набором электродов, химической посуды и реактивов
- б) шаблоны отчетов по лабораторным работам,

4. Прочее

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия. Один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы физической химии»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Химическая технология органических материалов
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
		нет	Нет/есть*			