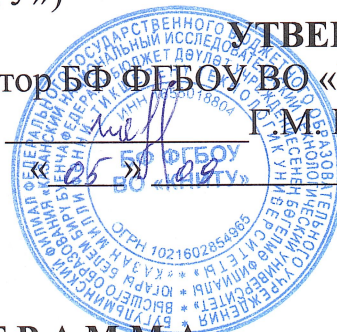


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.М. Рахимова
2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.4 «Физическая химия»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ

Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,2
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0,2
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	зачет (4)	0,1
Всего	108	3

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Ст.преподаватель кафедры ХТОМ



М.В. Залитова

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

Зав. кафедрой ХТОМ

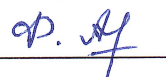


Е.С. Буслаев

УТВЕРЖДЕНО

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

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физическая химия» являются:

- а) овладение знаниями в области теории химических процессов и основными методами физико-химического эксперимента,
- б) овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов химической технологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая химия» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая химия» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.10 «Теоретическая механика»;
- б) Б1.Б.12 «Сопrotивление материалов»;
- в) Б1.Б.9 « Информационные технологии»;
- г) Б1.В.ОД.8 «Методы физического и математического моделирования».

Дисциплина «Физическая химия» по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.17 «Электротехника и электроника»;
- б) Б1.В.ДВ.8.1 «Современные пакеты разработки конструкторской документации»;
- в) Б1.В.ОД.11 «Процессы и аппараты химической технологии»;
- Б1.В.ДВ.6.1 «Обработка экспериментальных данных»;
- Б1.В.ДВ.6.2 «Основы теории эксперимента».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая химия» могут быть использованы при прохождении Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. (ОПК-4) - пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;

2. (ОПК-5) - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

3. (ПК-4) - способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;
- б) методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;
- в) основы термодинамики растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики;
- г) основные теории катализа.

2) Уметь:

а) использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения физической химии для решения профессиональных задач;

б) прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

в) устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах,

г) определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;

д) составлять кинетические уравнения и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.

3) Владеть:

а) навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;

б) навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах;

в) методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента;

г) требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности: способами и технологиями защиты в ЧС;

д) понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;

е) навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды

4. Структура и содержание дисциплины «Физическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Фазовое равновесие.	5	2		2	30	Выполнение и защита лабораторной работы
2	Катализ	5	2		4	30	Выполнение и защита лабораторной работы
3	Расчет протекания процессов	5	2		2	30	Выполнение и защита лабораторной работы, тест
Форма аттестации							зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Фазовое равновесие.	2	Фазовое равновесие	Изучение фундаментальных основ учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, об экспериментальных и теоретических методах исследования, базируясь на которых становится возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4
2	Катализ	2	Катализ	Теоретическое и практическое усвоение общих закономерностей химических превращений на основе физических процессов, происходящих с микрочастицами (атомами, молекулами, ионами, наночастицами) и сопровождающих их энергетических эффектов с использованием теоретических представлений, экспериментальных методов, логического и математического аппарата физики	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4
3	Расчет протекания процессов	2	Расчет протекания процессов	Изучение и усвоение методов математического описания, расчета и предсказания протекания процессов с использованием справочников, компьютерных баз и банков данных физико-химических величин	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель лабораторных занятий – повышение уровня знаний и практических навыков, обеспечение более глубокого понимания предмета, применение на практике основных методов физико-химического эксперимента.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Фазовое равновесие.	2	Лабораторная работа № 1 Бинарные растворы. Изучение равновесия «жидкость – пар».	Диаграмма давление-состав. Фазовая диаграмма кипения. Первый закон Коновалова. Перегонка и ректификация. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Влияние температуры на растворимость. Не смешивающиеся жидкости. Перегонка в водяным паром. Распределение третьего компонента между двумя	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4

				растворителями. Растворы газов в жидкости. Термический анализ. Диаграммы плавкости (сплавы) и кривые охлаждения. Виды диаграмм плавкости	
2	Катализ	4	Лабораторная работа № 2 Катализ.	Влияние катализатора на энергию активации.	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4
3	Расчет протекания процессов	2	Лабораторная работа № 3 Расчет протекания процессов	Изучение и усвоение методов математического описания, расчета и предсказания протекания процессов с использованием справочников, компьютерных баз и банков данных физико-химических величин	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 106 кафедры ХТОМ с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавр

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Химическое равновесие: Применение закона действующих масс к гетерогенным системам. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье–Брауна	30	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к итоговому тестированию.	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4
2	Химическая кинетика: Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о цепных и фотохимических реакциях. Катализ: Основные понятия катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Особенности ферментативного катализа.	30	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к итоговому тестированию.	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4
3	Изменение энергии при гомогенном и гетерогенном катализе. Отрицательный катализ и автокатализ.	30	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к итоговому тестированию.	ОПК – 4, ОПК – 5, ПК – 4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Физическая химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 4-ый семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов (60÷100).

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

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Зачет</i>			
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Физическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Кудряшева Н. С. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. - Москва: Юрайт, 2015.- 473 с.	1
2. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под науч. ред. Е. А. Кулешова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 86 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05375-3.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/3CCF11B9-5D0A-46F2-97AC-CF4B2DE5B86B . 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	Количество экземпляров
1. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 379 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7159-0.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/2DA78425-E69E-4850-91ED-390A7527473F . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Физическая химия. Курсовые работы : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. И. Степановских [и др.] ; отв. ред. Е. И. Степановских; под науч. ред. В. Ф. Маркового. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 185 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05674-7.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/C260841D-498A-4F6E-B2F5-AFDB8732A64B . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физическая химия» использование электронных источников информации:

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmgu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

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 (модуля).

Для реализации учебного процесса по дисциплине Физическая химия требуется следующее материально-техническое обеспечение:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- настенный экран;
- акустические колонки;
- учебные столы, стулья;
- доска;
- стол преподавателя;
- учебно – наглядные пособия.

Вытяжной шкаф, аквадистиллятор, кондуктометр, барометр, экстрактор, водяная баня, перемешивающее устройство, машина просеивающая аналитическая AS-200, мельница шаровая BML-2, установка фильтрования воды УФМ-1-3 (с насосом), гальванические элементы, прибор для электролиза, вискозиметры, ареометры, сушильный шкаф, муфельная печь, колбонагреватели, электронные весы, оборудование для перегонки органических веществ; водяные бани, термостаты, вакуумный насос, аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле, набор лабораторной посуды.

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. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. Лабораторные занятия.

4. 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 «Физическая химия» пересмотрена на заседании кафедры ХТОМ

№ 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	есть*			