

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР _____

_____ Василенко В.Н.

«26» 05. 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 – Техносферная безопасность
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр

Разработчик доц. Бондарева Л. П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППИТБ Карманова О.В.

1. Цели и задачи дисциплины.

Целями и задачами освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются формирование профессиональных компетенций, связанных со способностью выпускника выполнять задачи профессиональной деятельности:

самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности; идентификация источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасностей; участие в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов; участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты; подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

опасные технологические процессы и производства;

методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (результат освоения) | В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен: | | |
|-------|-----------------|---|--|---|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ОК - 8 | способностью работать самостоятельно | самостоятельно основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии | уметь определять термодинамические характеристики химических реакций и процессов, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и основных характеристик дисперсных систем. | навыками вычисления тепловых эффектов различных процессов, определения направления протекания самопроизвольных процессов, навыками интерпретировать полученные расчетные и экспериментальные данные на основе приобретенных теоретических знаний |
| 2 | ПК-22 | способностью использовать законы и методы | основные понятия, законы и модели физической и | уметь определять термодинамические характеристики химических реакций | навыками вычисления тепловых эффектов различных |

| | | | | | |
|--|--|--|------------------|---|--|
| | | математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач | коллоидной химии | и процессов, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и основных характеристик дисперсных систем | процессов, определения направления протекания самопроизвольных процессов, навыками интерпретировать полученные расчетные и экспериментальные данные на основе приобретенных теоретических знаний |
|--|--|--|------------------|---|--|

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части и основывается на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: *Физика, Математика, Неорганическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Органическая химия, Метрология и стандартизация.*

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является предшествующей для освоения дисциплин: *Теоретическая механика, Прикладная механика, Материаловедение, Гидравлика и механика газов, процессы и аппараты защиты окружающей среды.*

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|-------------|
| | | 4 |
| | акад. | Акад. |
| | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 57,1 | 57,1 |
| Лекции | 18 | 18 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы | 36 | 36 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 20 | 20 |
| Консультации текущие | 0,9 | 0,9 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | 2 |
| Виды аттестации, экзамен | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа: | 53,1 | 53,1 |
| Подготовка к коллоквиумам (К 2) | 6 | 6 |
| Выполнение расчетов по расчетно-практическим работам (РПР 2) | 6 | 6 |
| Выполнение расчетов по лабораторным работам. | 12 | 12 |
| Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 29,1 | 29,1 |
| Подготовка к экзамену | 33,8 | 33,8 |

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (указывается в дидактических единицах) | Трудоемкость раздела, часы |
|-------|---|---|----------------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Расчеты энтропии процессов и абсолютного значения энтропии. Термодинамические потенциалы. | 13,1 |
| 2 | Термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах | Химический потенциал. Термодинамика растворов. Основы термодинамики гетерогенных систем. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Примеры фазовых равновесий в многокомпонентных системах. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры и давления на химическое равновесие. | 15 |
| 3 | Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем | Термодинамика растворов электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов. Термодинамика гальванического элемента и электрода. Типы электродов. Виды гальванических элементов. | 15 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Кинетика сложных реакций. Гомогенный, ферментативный и гетерогенный катализ. | 15 |
| 5 | Термодинамика поверхностных явлений | Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, смачивание. Теории адсорбции. Двойной электрический слой. Электрокинетические явления. | 27 |
| 6 | Основные свойства дисперсных систем | Виды дисперсных систем Устойчивость дисперсных систем Оптические явления в дисперсных системах. Структурообразование в дисперсных системах. | 22 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|---|-------------|---------|----------|
| 1 | Основы химической термодинамики | 2 | 4 | 7,1 |
| 2 | Термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах | 2 | 4 | 9 |
| 3 | Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем | 2 | 6 | 7 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | 2 | 4 | 9 |
| 5 | Термодинамика поверхностных явлений | 6 | 10 | 11 |
| 6 | Основные свойства дисперсных систем | 4 | 8 | 10 |

5.2.1 Лекции

| № | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час |
|---|---|---|-------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Применение 1 начала к некоторым процессам. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Влияние температуры на тепловой эффект химических реакций, закон Кирхгофа. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Второй закон термодинамики. Его математическое выражение для обратимых и необратимых процессов. Энтропия и направление самопроизвольных процессов в изолированных системах. Термодинамические потенциалы. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Уравнения Гиббса–Гельмгольца. Критерии возможности самопроизвольного протекания реакции и условия равновесия в системах. | 2 |
| 2 | Термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах | Основные понятия сложных открытых систем. Химический потенциал. Применение термодинамики к химическим равновесиям. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Изохора и изобара реакции. Влияние давления на химическое равновесие. Теоретический выход продуктов реакции. Термодинамика растворов. Парциальные молярные величины компонентов раствора. Основы термодинамики гетерогенных систем. Условие термодинамического равновесия в гетерогенных системах, теорема Гиббса. Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах. | 2 |
| 3 | Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем | Термодинамика растворов электролитов. Метод активностей, средняя ионная активность, ионная сила. Основные положения теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Электрическая проводимость растворов электролитов: удельная и молярная, их зависимость от концентрации электролита. Подвижности ионов. Закон Кольрауша. Электродные процессы. Термодинамика гальванического элемента и электрода. | 2 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | Основные понятия и постулаты химической кинетики. Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Способы определения порядка реакции. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Теории химической кинетики. Основные понятия катализа. Гомогенный: кислотно-основной катализ. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ. | 2 |
| 5 | Термодинамика поверхностных явлений | Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностное натяжение, свободная удельная поверхностная энергия. Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, смачивание. Термодинамическая теория адсорбции Гиббса. Теории адсорбции. Мономолекулярная теория адсорбции Ленгмюра. Полимолекулярная адсорбция. Теория БЭТ, Поляни. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция на твердых адсорбентах. Адгезия и смачивание. Работа адгезии и ее взаимосвязь с краевым углом смачивания. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Строение ДЭС. Электрокинетический потенциал. Электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал седиментации. Скорость электрофореза и электроосмоса. Строение мицеллы. Факторы, влияющие на термодинамический и электрокинетический потенциалы. | 6 |
| 6 | Основные свойства дисперсных систем | Основные свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Седиментационная устойчивость дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Теория устойчивости гидрофобных зольей. Теория кинетики коагуляции Смолуховского. Влияние электролитов, на | 4 |

| | | |
|--|--|--|
| | устойчивость дисперсных систем. Оптические явления в дисперсных системах. Светорассеяние, уравнение Релея. Оптические методы исследования дисперсных систем. Золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты. Особенности устойчивости этих систем, их разрушение и практическое использование. Структурообразование в дисперсных системах. | |
|--|--|--|

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час |
|-------|---|---|-------------------|
| 1 | Основы химической термодинамики | Определение интегральной мольной энтальпии растворения кристаллической соли и энтальпии образования твердого раствора | 4 |
| 2 | Термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах | Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями . | 4 |
| 3 | Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем | Электрическая проводимость растворов электролитов | 6 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | Кинетика реакции иодирования ацетона | 4 |
| 5 | Термодинамика поверхностных явлений | Адсорбция в растворах неэлектролитов на границе раздела жидкость – газ. | 6 |
| | | Адсорбция органических кислот из водных растворов на активном угле. | 4 |
| 6 | Основные свойства дисперсных систем | Коагуляция и устойчивость гидрофобных золей. | 4 |
| | | Набухание высокомолекулярных соединений природного происхождения | 4 |

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-----------------------|
| 1. | Основы химической термодинамики | - проработка материалов по учебнику и консп. лекций; - выполнение расчетов по лаб. работе - выполнение расчетов по РГР | 4,1 1 2 /7,1 |
| 2. | Термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах | - проработка материалов по учебнику и консп. лекций; - выполнение расчетов по лаб. работе - выполнение расчетов по РГР | 5 3 1 /9 |
| 3. | Термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем | - проработка материалов по учебнику и консп. лекций; - выполнение расчетов по лаб. работе | 5 2 /7 |
| 4 | Химическая кинетика и катализ | - проработка материалов по учебнику и консп. лекций; - выполнение расчетов по лаб. работе - подготовка к коллоквиуму | 5 1 3 |

| | | | |
|----|-------------------------------------|--|--------------------|
| | | | /9 |
| 5. | Термодинамика поверхностных явлений | - проработка материалов по учебнику и консп. лекций; - выполнение расчетов по лаб. работе - выполнение расчетов по РПР | 5 3 3 /11 |
| 6. | Основные свойства дисперсных систем | - проработка материалов по учебнику и консп. лекций; - выполнение расчетов по лаб. работе - подготовка к коллоквиуму | 5 2 3 /10 |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. *Бондарева Л.П.* Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) [Текст]: учебное пособие / Л.П. Бондарева, Т.В. Мастюкова; ВГУИТ. – Воронеж 2019. – 287 с.

2. Акулова, Ю.П. Физическая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова, О.В. Проскурина, И.А. Черепкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110903>— Загл. с экрана.

3. Нигматуллин, Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/67473/#1>

4. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4312>.— Загл. с экрана.

5. Попова, А.А. Физическая химия : учеб. пособие— Санкт-Петербург : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/63591/#1>

6. Гельфман, М.И. Коллоидная химия: учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/4031/#1>

6.2. Дополнительная литература:

1. Физическая и коллоидная химия [Текст] : практикум : учебное пособие для студ., обуч. по направлению 270800 (гриф УМО) / П. М. Кругляков [и др.]. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с.

2. Вережников, В.Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64325>. — Загл. с экрана.

3. Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45679> — Загл. с экрана.

4. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65045> — Загл. с экрана.

5. Мастюкова Т. В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: задания к коллоквиумам и расчетно-практическим работам для самостоятельной работы студентов для студентов, обучающихся по направлениям 18.03.01 – «Химическая технология», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и

биотехнологии», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», очной формы обучения. - Воронеж, 2015. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1172> – Загл. с экрана.

6. . Мастюкова Т. В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных работ по направлению 18.03.01 - «Химическая технология» / Т. В. Мастюкова; ВГУИТ, Кафедра физической и аналитической химии. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 73 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2728> – Загл. с экрана.

7. Гамеева, О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: учеб. пособие— Санкт-Петербург : Лань, 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/92621/#1>

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: задания к коллоквиумам и расчетно-практическим работам для самостоятельной работы студентов для студентов, обучающихся по направлениям 18.03.01 – «Химическая технология», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», очной формы обучения / Т. В. Мастюкова; ВГУИТ, Кафедра физической и аналитической химии. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1172>

6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | https://www.edu.ru/ |
| Научная электронная библиотека | https://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России | https://niks.su/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsu.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | https://minobrnauki.gov.ru/ |
| Портал открытого on-line образования | https://npoed.ru/ |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | https://education.vsu.ru/ |

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая

перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Для проведения занятий лекционного типа используют поточные аудитории университета, отвечающие перечисленным выше требованиям:

| | | |
|--|---|--|
| Лекционные аудитории – поточные аудитории университета (402, 446, 450, 37) | Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийная техника: Портативный проектор BenQ MW519, Ноутбук Compaq Presario CQ50, Экран | Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html |
|--|---|--|

Для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется

| | |
|--|--|
| Аудитории для проведения лабораторных занятий (а. 441) | Комплект мебели для учебного процесса Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia) Комплект мебели для химической лаборатории: Модуль «Термический анализ» Модуль «Термостат» Модуль «Универсальный контролер» Модуль «Электрохимия» Термостат 50к-2010.05-03 |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>Установка колориметрисекая Баня водяная Кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1 Прибор Ребиндера Концентрационный колориметр КФК-2 Поляриметр-сахариметр СУ-5 Рефрактометр Сталагмометр СТ-2 Баня водяная</p> <p>Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level №47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.</p> |
| Аудитории для проведения лабораторных занятий (а. 437) | <p>Комплект мебели для химической лаборатории: Модуль «Термический анализ» Модуль «Термостат» Модуль «Универсальный контролер» Модуль «Электрохимия» Термостат 50к-2010.05-03 Установка колориметрисекая Баня водяная Кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1 Прибор Ребиндера Концентрационный колориметр КФК-2 Поляриметр-сахариметр СУ-5 Рефрактометр Сталагмометр СТ-2 Баня водяная</p> |

На кафедре имеется Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская для обеспечения лабораторного практикума)

| | | |
|--|--|--|
| Аудитории для проведения лабораторных занятий (а. 438) | <p>Комплект мебели для химической лаборатории Вытяжной шкаф Шкаф сушильный Весы Масса ВК-360.1, Vibra HTR-220E Аквадистиллятор медицинский АЭ-5, АЭ-25. Необходимая посуда и реактивы</p> | |
|--|--|--|

Аудитория кафедры для самостоятельной работы обучающихся

| | | |
|--|--|--|
| Аудитория для само-самостоятельной работы (а. 439) | <p>Комплекты мебели для учебного процесса. Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 7 (64 - bit) Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level №47881748 от 24.12.2010 г. Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level №48516271 от 17.05.2011 г. Microsoft Office 2007 Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level №44822753 от 17.11.2008 Microsoft Office 2010 Microsoft Office</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | | 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level №47881748 от 24.12.2010 г. Microsoft Office Professional Plus 2013 Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level №61280574 от 06.12.2012 г. Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat . |
|--|--|---|

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Читальные залы библиотеки. | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами. | Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html |
|----------------------------|--|--|

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01. «Техносферная безопасность» и профиля подготовки «Безопасность технологических процессов и производств».

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|--------------|--------------|
| | | 3 |
| | акад. | акад. |
| | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 26,5 | 26,5 |
| Лекции | 10 | 10 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы | 12 | 12 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 8 | 8 |
| Консультации текущие | 1,5 | 1,5 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | 2 |
| Виды аттестации, экзамен | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа: | 110,7 | 110,7 |
| Проработка материала по учебнику и конспекту лекций | 92,7 | 92,7 |
| Выполнение расчетов по лабораторным работам. | 8 | 8 |
| Выполнение контрольной работы | 10 | 10 |
| Подготовка к экзамену | 6,8 | 6,8 |

АННОТАЦИЯ

Дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций:

Способностью работать самостоятельно (ОК-8);

Способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.

Уметь: Прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и основных характеристик дисперсных систем.

Содержание разделов дисциплины: Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Расчеты энтропии процессов и абсолютного значения энтропии. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Термодинамика растворов. Основы термодинамики гетерогенных систем. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Примеры фазовых равновесий в многокомпонентных системах. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры и давления на химическое равновесие. Термодинамика растворов электролитов. Электрическая проводимость растворов электролитов. Термодинамика гальванического элемента и электрода. Типы электродов. Виды гальванических элементов. Формальные кинетические уравнение односторонних реакций. Кинетика сложных реакций. Гомогенный, ферментативный и гетерогенный катализ. Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, смачивание. Теории адсорбции. Двойной электрический слой. Электрокинетические явления. Виды дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Оптические явления в дисперсных системах. Структурообразование в дисперсных системах.