

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_" __05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая и коллоидная химия

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

экологическая безопасность производственных процессов
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

Разработчик _____ Бондарева Л. П. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

_____ Пугачева И.Н. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины.

Целями и задачами освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» (Физ. и колл. химия) является формирование у обучающегося теоретических знаний и практических навыков, необходимых при осуществлении производственно-технологической и проектной деятельности.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго-и ресурсосбережения при их переработке;

- контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- организация обслуживания и управления технологическими процессами;
- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности;
- планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов;
- систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- организация работы малого коллектива в условиях действующего производства;
- участие в реализации новых технологических процессов;
- сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго-и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;
- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

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	ОПК – 2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии	использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований.	навыками интерпретации расчетных и экспериментальных данных на основе приобретенных теоретических знаний физической и коллоидной химии и применение их в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку 1 ОП и ее части: базовой.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: *Неорганическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Органическая химия, Математика, Физика, Метрология и стандартизация.*

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является предшествующей для освоения дисциплин: дисциплин модуля «Общая химическая технология», дисциплин модуля «Процессы и аппараты», *Технологии основных производств в химической, нефтехимической и биотехнологической промышленности, Оценка воздействия на окружающую среду и экологическое сопровождение природопользования.*

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр 4
		акад.
	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	57,1	57,1
Лекции	18	18
Лабораторные работы в том числе в форме практической подготовки	36	36
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 мольные 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	Основные свойства дисперсных систем. Классификация	4

дисперсных систем	дисперсных систем. Седиментационная устойчивость дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Теория устойчивости гидрофобных золей. Теория кинетики коагуляции Смолуховского. Влияние электролитов, на 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

6.1 Основная литература

1. Кудряшева, Н. С. Физическая химия [Текст] : учебник для бакалавров (гриф МО) / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. – М. : Юрайт, 2012. – 340 с.
2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Текст] / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М. : Юрайт, 2012. – 444 с.
3. Бондарева Л.П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) [Текст]: учебное пособие / Л.П. Бондарева, Т.В. Мастюкова; ВГУИТ. – Воронеж 2019. – 287 с.
4. 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.
5. Нигматуллин, Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/67473/#1>
6. 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.
7. Попова, А.А. Физическая химия : учеб. пособие— Санкт-Петербург : Лань, 2015. <https://e.lanbook.com/reader/book/63591/#1>
8. 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.vsuet.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.vsuet.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.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1172>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО	http://education.vsuet.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.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных работ по направлению 18.03.02 - «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / Т. В. Мастюкова; ВГУИТ, Кафедра физической и аналитической химии. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 73 с.
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2729>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Онлайн-редактор химических формул	https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

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 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 Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level№47881748от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html
Аудитории для проведения лабораторных занятий (а. 437)	Комплект мебели для химической лаборатории: Модуль «Термический анализ» Модуль «Термостат» Модуль «Универсальный контролер» Модуль «Электрохимия» Термостат 50к-2010.05-03

	Установка колориметрическая Баня водяная Кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1 Прибор Ребиндера Концентрационный колориметр КФК-2 Поляриметр-сахариметр СУ-5 Рефрактометр Сталагмометр СТ-2 Баня водяная
--	---

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

Аудитории для проведения лабораторных занятий (а. 438)	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
--	---

Аудитория кафедры для самостоятельной работы обучающихся

Аудитория для само-самостоятельной работы (а. 439)	Комплекты мебели для учебного процесса. Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет	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 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 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level №47881748 от 24.12.2010 г. 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://eooen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
----------------------------	--	--

		<p>#44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
--	--	--

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.

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине
Физическая и коллоидная химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК – 2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии	использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования при проведении теоретических и экспериментальных исследований.	навыками интерпретации полученных расчетных и экспериментальных данных на основе приобретенных теоретических знаний физической и коллоидной химии и применение их в профессиональной деятельности.

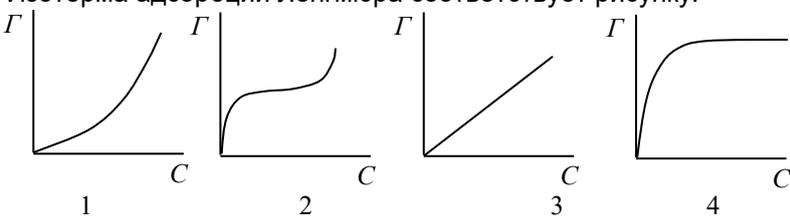
2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/ процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы химической термодинамики	ОПК-2	Задачи (к коллоквиуму, экзамену)	№ 17, 22	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	№ 1, 14, 15, 17	Бланочное или компьютерное тестирование
2	Термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах	ОПК-2	Задачи (к коллоквиуму, экзамену)	№ 18, 19	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	№ 2, 3, 4, 12	Бланочное или компьютерное тестирование
4	Химическая кинетика и катализ	ОПК-2	Задачи (к коллоквиуму, экзамену)	№ 20, 21	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	№ 5	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Термодинамика поверхностных явлений	ОПК-2	Задачи (к коллоквиуму, экзамену)	№ 24	Проверка преподавателем

		Банк тестовых заданий	№ 6, 7, 8, 9, 16	Бланочное или компьютерное тестирование
6	Основные свойства дисперсных систем	Задачи (к коллоквиуму, экзамену)	№ 25	Проверка преподавателем
		Банк тестовых заданий	№ 10,13	Бланочное или компьютерное тестирование

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Тесты (тестовые задания)

№ задания	Правильный ответ	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
А (на выбор одного правильного ответа)		
01	1	Изменение энтальпии и внутренней энергии для процессов в идеальном газе связаны уравнением: 1) $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$, 2) $\Delta U = \Delta H + \Delta nRT$, 3) $\Delta H = \Delta U + R$, 4) $\Delta H = \Delta U - R$.
02	4	При увеличении давления в системе $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ увеличится выход ... 1) SO_2 и O_2 2) O_2 3) SO_2 4) SO_3 .
03	4	Фазовый переход осуществляется при 1) $p = \text{const}$; 2) $V = \text{const}$; 3) $T = \text{const}$; 4) $p, T = \text{const}$.
04	б	Число степеней свободы системы, на которую влияют только Р и Т рассчитывается по формуле: а) $C = K - \Phi - n$ б) $C = K - \Phi + 2$ в) $C = \Phi - K + n$ г) $C = \Phi - K + 2$
05	3	Для элементарной реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ уравнение закона действующих масс имеет вид ... 1) $\nu = kc_{\text{NO}}^2$ 2) $\nu = kc_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}$ 3) $\nu = kc_{\text{NO}}^2c_{\text{O}_2}$ 4) $\nu = k2c_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}$
06	4	Изотерма адсорбции Ленгмюра соответствует рисунку: 
Б (на выбор нескольких правильных ответов)		
07	1, 3, 5	К поверхностно-активным веществам относятся: 1) CH_3COOH , 2) HCl , 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 4) NaOH ,

	$2\text{Ag (тв)} + 1/2\text{O}_2 (\text{г}) = \text{Ag}_2\text{O(тв)}$ <p>при 298 К, если давление при этой температуре было равно $5 \cdot 10^{-9}$ Па.</p>
19	Рассчитайте температуру кипения раствора, содержащего 68,4 г сахарозы в 1000 г воды. Эбуллиоскопическая постоянная воды $E (\text{H}_2\text{O}) = 0,52 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$.
20	Если при разбавлении раствора в 3 раза, скорость элементарной гомогенной реакции уменьшается в 9 раз, то общий порядок реакции равен ... (___).
21	Если скорость элементарной газовой реакции при увеличении общего давления в 2 раза увеличивается в 8 раз, то общий порядок реакции равен ... (___).
22	Для реакции $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{т}) = \text{N}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ $\Delta_r H^\circ_{298} = -124,2 \text{ кДж}$ и $\Delta_r S^\circ_{298} = -186,7 \text{ Дж/К}$. Определите, будет ли самопроизвольно протекать данная реакция при $T = 298 \text{ К}$.
23	Рассчитать адсорбцию уксусной кислоты из водного раствора на активированном угле, если при добавлении 2 г адсорбента к 50 см ³ раствора концентрация вещества уменьшилась на 0,10 моль/дм ³ .
24	Определить удельную активную поверхность угля, если 1 г его адсорбирует $7,7 \cdot 10^{-4}$ моль уксусной кислоты. Площадь, занимаемая молекулой уксусной кислоты $S_0 = 2,5 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2$.
25	При медленном введении NaOH в раствор MgCl ₂ возможно образование гидрозоля Mg(OH) ₂ . Напишите формулу мицеллы и укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Назвать составляющие мицеллы. Какие из электролитов – KCl, KOH, Mg(NO ₃) ₂ – являются индифферентными, какие неиндифферентными по отношению к данному золю? Как влияют перечисленные электролиты на ζ -потенциал?

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде отчета по лабораторной работе, сдачи коллоквиума, выполнение расчетно-практической работы, коллоквиум оценивается по бальной системе. Если по рейтингу студент набрал более 60 баллов выставляется оценка «удовлетворительно», более 75 – «хорошо», более 90 – «отлично» автоматически.

Бакалавр набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до экзамена.

Бакалавр, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена после

отработки обязательных видов работ.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

Экзамен проводится в виде тестового задания и кейс-задания или ответа по билету. Тестовые задания могут включать следующие блоки, представленные в таблице: Максимальное количество заданий в билете – 30. Максимальная сумма баллов – 30. При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.