

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая и коллоидная химия**

Направление подготовки

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль)

Технологии продуктов животного происхождения

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Физическая и коллоидная химия" является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: *22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья)*.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности.	Знает: основные понятия и законы физической и коллоидной химии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: определять порядки термодинамических и кинетических характеристик химических реакций и процессов
	Владеет: основными навыками интерпретирования полученных данные на основе приобретенных теоретических знаний по физической и коллоидной химии
ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	Знает: основные понятия и законы физической и коллоидной химии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: проводить расчеты с использованием основных законов и уравнений физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности
	Владеет: основными навыками интерпретирования полученных расчетных и экспериментальных данных в профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к *обязательной части* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин *Неорганическая химия, Аналитическая химия, Математика, Физика, Информатика*.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин *Органическая химия, Химия пищи, Процессы и аппараты, Учебно-исследовательская работа студентов, Производственная практика, научно-исследовательская работа*.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>46,6</b>	<b>46,6</b>
Лекции	30	30
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические/лабораторные занятия	15	15
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	1,5	1,5
<b>Виды аттестации, зачет</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12,4	12,4
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	7	7
Другие виды самостоятельной работы	6	6

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### 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. Термодинамические потенциалы.	15
2	Термодинамическое описание химических равновесий	Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие.	7
3	Химическая кинетика и катализ	Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Гомогенный, ферментативный и гетерогенный катализ.	13,4
4	Термодинамика поверхностных явлений	Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностные явления: адсорбция.	19
5	Основные свойства дисперсных систем	Виды дисперсных систем Устойчивость дисперсных систем*	16
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Виды аттестации, зачет</i>	0,1

##### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак час	ЛР, ак. час	СРО, ак час
1	Основы химической термодинамики	6	4	5
2	Термодинамическое описание химических равновесий	4	-	3
3	Химическая кинетика и катализ	4	4	5,4
4	Термодинамика поверхностных явлений	8	4	7
5	Основные свойства дисперсных систем	8	3	5
			1,5	
			0,1	

### 5.2.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Тру- дое- мко- сть, час
1	Основы химической термодинамики	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Критерии возможности самопроизвольного протекания реакции и условия равновесия в системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах.	6
2	Термодинамическое описание химических равновесий	Химический потенциал. Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Изохора и изобара реакции. Теоретический выход продуктов реакции.	4
3	Химическая кинетика и катализ	Основные понятия и постулаты химической кинетики. Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Основные понятия катализа.	4
4	Термодинамика поверхностных явлений	Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностные явления: адсорбция. Мономолекулярная теория адсорбции Ленгмюра. Поверхностно-активные вещества. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей. Адсорбция на твердых адсорбентах. Адгезия и смачивание. Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Электрокинетический потенциал.	8
5	Основные свойства дисперсных систем	Основные свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Седиментационная устойчивость дисперсных систем, агрегативная устойчивость. Золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты. Особенности устойчивости этих систем, их разрушение и практическое использование. Структурообразование в дисперсных системах.	8

### 5.2.2 Практические занятия *Не предусмотрены.*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость, час
1	Основы химической термодинамики	Определение интегральной мольной энтальпии растворения кристаллической соли и энтальпии образования твердого раствора	4
3	Химическая кинетика и катализ	Определение константы скорости химической реакции (РПР)	4
4	Термодинамика поверхностных явлений	Адсорбция органических кислот из водных растворов на активном угле.	4
5	Основные свойства дисперсных систем	Коагуляция и устойчивость гидрофобных золей.	3

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо- емко- сть, час
1.	Основы химической термодинамики	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2

2.	Термодинамическое описание химических равновесий	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
3	Химическая кинетика и катализ	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Другие виды самостоятельной работы	2,4 3
4.	Термодинамика поверхностных явлений	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим/лабораторным занятиям Другие виды самостоятельной работы	2 2 3
5.	Основные свойства дисперсных систем	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2 3

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-45847-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288854>

Якупов, Т. Р. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330551>

Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 412 с. — ISBN 978-5-507-47842-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329105>

Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212168>

Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215750>

Якупов, Т. Р. Физическая и коллоидная химия. / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов Г. Н. Зайнашева— Санкт-Петербург : Лань, 2021 – 412 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/176871>

### 6.2 Дополнительная литература

Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211136>

Мишина, С. И. Коллоидная химия : учебное пособие / С. И. Мишина, А. М. Зимняков. — Пенза : ПГУ, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-907364-12-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322733>

Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с. —

ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130212>

Журкин, О. П. Коллоидная химия: иллюстрированный модульный курс лабораторных работ : учебное пособие / О. П. Журкин. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-7831-1847-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179278>

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.

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.

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.

Кудряшева, Н. С. Физическая химия [Текст] : учебник для бакалавров (гриф МО) / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. – М. : Юрайт, 2012. – 340 с.

Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Текст] / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М. : Юрайт, 2012. – 444 с.

Периодические издания: Журнал физической химии. Журнал прикладной химии. Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. РЖ. Физическая химия.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. 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.

2. 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.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License, Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Windows 8.1	
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №402	Переносной проектор Acer с настольным проекционным экраном
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №450	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, проектор Vivitek DH765Z-UST, экран настенный Digis Space формат 16:9 131" (300x300), рабочая поверхность 165x290 MW, активная инсталляционная мониторная акустическая система SAT 62 A G2-6,5", аналоговый микшер на 6 каналов (LDVIBZ6) (в комплекте с кабелями микрофонными {LR (M)-TRS, микрофон конденсаторный кардиоидный Shure - CVG18D-B/C на гусиной шее.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №37	Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №436	Рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК - 3-01, поляриметр СУ-4, поляриметр СУ-4, концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, спектрофотометр КФК-3 км, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, рН- метр-150 мП, микроскоп МБС-10.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №437	Модуль «Термический анализ», модуль «Термостат», модуль «Универсальный контролер», модуль «Электрохимия», термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрическая, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, баня водяная.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №440	Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК -3- 01, поляриметр СУ-4,

	поляриметр СУ-4, концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, спектрофотометр КФК -3 км, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, рН- метр-150 мП, микроскоп МБС-10.
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №441</b>	Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), модуль «Термический анализ», модуль «Термостат», модуль «Универсальный контролер», модуль «Электрохимия», термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрисекая, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, сталагмометр СТ-2, баня водяная.
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №438</b>	Химическая посуда и реактивы, дистиллятор.

**Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)**

<b>№439</b>	Компьютер Intel Core 2 Duo E4600 - 2 шт., компьютер AMD Athlon II X2 255 - 2 шт.
-------------	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<b>Читальные залы ресурсного центра</b>	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
---	--

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

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

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

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 курс 4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>11,5</b>	<b>11,5</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
<b>Виды аттестации, зачет</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>56,6</b>	<b>56,6</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	26,6	26,6
Другие виды самостоятельной работы	9	9
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	21	21
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Физическая и коллоидная химия**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и законы физической и коллоидной химии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: определять порядки термодинамических и кинетических характеристик химических реакций и процессов
	Владеет: основными навыками интерпретирования полученных данные на основе приобретенных теоретических знаний по физической и коллоидной химии
ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	Знает: основные понятия и законы физической и коллоидной химии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет: проводить расчеты с использованием основных законов и уравнений физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности
	Владеет: основными навыками интерпретирования полученных расчетных и экспериментальных данных 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	ИД1 <sub>ОПК-2</sub>	Тестовое задание	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	
			Собеседование	21-40		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Термодинамическое описание химических равновесий	ИД2 <sub>ОПК-2</sub>	Тестовое задание	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	
			Собеседование	21-40		Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3	Химическая кинетика и катализ	ИД1 <sub>ОПК-2</sub>	Тестовое задание	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование	21-40	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Термодинамика поверхностных явлений	ИД2 <sub>ОПК-2</sub>	Тестовое задание	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование	21-40	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Основные свойства дисперсных систем	ИД2 <sub>ОПК-2</sub>	Тестовое задание	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование	21-40	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**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**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенции студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах и выполнения тестовых заданий. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания или собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 7 контрольных заданий на проверку знаний;
- 7 контрольных заданий на проверку умений;

- 6 контрольных заданий на проверку навыков.

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

### 3.1 Тесты (тестовые задания)

#### 3.1.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Изменение энтальпии и внутренней энергии для процессов в идеальном газе связаны уравнением: <b>1) <math>\Delta H = \Delta U + \Delta nRT</math>.</b> 2) $\Delta U = \Delta H + \Delta nRT$ , 3) $\Delta H = \Delta U + R$ , 4) $\Delta H = \Delta U - R$ .
2	Уравнение Ленгмюра, описывающее изотерму адсорбции, при низких концентрациях адсорбируемого вещества принимает вид ... $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}$ 1) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}$ , 2) $\Gamma = \Gamma_{\infty}$ , <b>3) <math>\Gamma = \Gamma_{\infty} KC</math>.</b> 4) $\Theta = \frac{KC}{1 + KC}$
3	При увеличении давления в системе, в которой протекает реакция $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$ , увеличится выход ... 1) $SO_2$ и $O_2$ 2) $O_2$ 3) $SO_2$ <b>4) <math>SO_3</math>.</b>
4	Число степеней свободы (С) системы, на которую влияют давление и температура (Р и Т) рассчитывается по формуле: а) $C = K - \Phi - n$ <b>б) <math>C = K - \Phi + 2</math></b> в) $C = \Phi - K + n$ г) $C = \Phi - K + 2$
5	Для элементарной реакции $2NO(g) + O_2(g) = 2NO_2(g)$ уравнение закона действующих масс имеет вид ... 1) $\nu = kc_{NO}^2$ 2) $\nu = kc_{NO}c_{O_2}$ <b>3) <math>\nu = kc_{NO}^2c_{O_2}</math>.</b> 4) $\nu = k2c_{NO}c_{O_2}$
6	Стандартная теплота образования этилового спирта при $T = 298\text{ K}$ – это тепловой эффект реакции: 1) $CH_3CHO_{(г)} + H_2 = C_2H_5OH_{(ж)} + \Delta H_1$ , 2) $C_2H_4 + H_2O = C_2H_5OH_{(ж)} + \Delta H_2$ , <b>3) <math>2C + 1/2O_2 + 3H_2 = C_2H_5OH_{(ж)} + \Delta H_3</math>.</b> 4) $4C + O_2 + 6H_2 = 2C_2H_5OH_{(ж)} + \Delta H_4$ .
7	Фазовый переход, например, кипение, осуществляется при <b>1) <math>p = \text{const}</math>;</b> 2) $V = \text{const}$ ; <b>3) <math>T = \text{const}</math>;</b> 4) $c = \text{const}$ .
8	Электрокинетические явления, связанные с перемещением частиц дисперсной фазы – ... <b>1) электрофорез;</b> 2) электроосмос; 3) потенциал протекания; <b>4) потенциал седиментации.</b>

9	К поверхностно-активным веществам относятся: 1) HCl, <b>2) C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COONa</b> 3) NaOH, 4) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH.
10	Соответствие между химической реакцией и константой равновесия. Вещества находятся в газообразном состоянии:  1). 2A + B = 2C                      а. $K_p = \frac{P_C^2}{P_A^2 P_B}$ ;  2). A + 2B = 3C+D                    б. $K_p = \frac{P_C^3 P_D}{P_A P_B^2}$ ;  3). 2A = B + 2C                        в. $K_p = \frac{P_C^2 P_B}{P_A^2}$ .  <b>1-а 2-б 3-в</b>
11	( <b>Криоскопия</b> ) – это понижение температуры замерзания раствора относительно чистого растворителя.
12	Дисперсная система, в которой две фазы жидкие, одна из фаз раздроблена и равномерно распределена по объему второй фазы, называется ( <b>эмульсия</b> )
13	Самопроизвольное концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется ( <b>адсорбция</b> ).
14	Температурный коэффициент скорости реакции, скорость которой увеличилась в 64 раза при повышении температуры на 60 °С, равен ( <b>2</b> ).
15	Если образец карбоната магния растворяется в серной кислоте при 25 °С за 16 секунд, а при 55 °С за 2 секунды, то температурный коэффициент скорости реакции равен ( <b>2</b> ).
16	Энтропия правильно образованного кристалла при приближении к абсолютному нулю стремится к ( <b>нулю</b> ).
17	Рассчитать адсорбцию (А, моль/кг) поверхностно-активного вещества на бентоните, если при добавлении 0,01 г адсорбента к 0,5 дм <sup>3</sup> раствора концентрация вещества уменьшилась на 0,04 моль/дм <sup>3</sup> . Ответ: <b>2</b> .
18	Если роль катализатора в химическом процессе выполняют вещества белковой природы, то катализ называют ( <b>ферментативным</b> ).
19	Величину обратную размеру частицы дисперсной фазы называют ( <b>дисперсностью</b> ).
20	Энтальпии сгорания серы моноклинной S(м) и ромбической S(ромб) равны -297,21 и -296,83 кДж/моль соответственно. Рассчитать изменение энтальпии при превращении 1 моль моноклинной серы в ромбическую. Ответ: <b>-0,38 кДж/моль</b> .

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Собеседование (вопросы для зачета)

#### 3.2.1. Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса
21	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики.
22	Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.
23	Расчет тепловых эффектов химических реакций.

24	Второй закон термодинамики.
25	Термодинамические потенциалы. Критерии возможности самопроизвольного протекания реакции и условия равновесия в системах.
26	Изотермы химической реакции. Константы химической реакции.
27	Влияние температуры на химическое равновесие. Изохора и изобара реакции.
28	Теоретический выход продуктов реакции.
29	Формальные кинетические уравнения односторонних реакций.
30	Кинетика сложных реакций: параллельных, обратимых, последовательных.
31	Зависимость скорости реакции от температуры.
32	Основные понятия катализа.
33	Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностное натяжение.
34	Поверхностные явления: адсорбция. Адсорбция на твердых адсорбентах.
35	Поверхностно-активные вещества. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей.
36	Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Электрокинетический потенциал.
37	Основные свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Лиофильные дисперсные системы.
38	Особенности устойчивости этих систем, их разрушение и практическое использование.
39	Растворы ПАВ, мицеллообразование.
40	Растворы биополимеров, набухание.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если он показывает владение информацией на темы изучаемой дисциплины в объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий;

- оценка «**не зачтено**», если студент не демонстрирует владение информацией на темы изучаемой дисциплины, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.

#### **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.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.)

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
Знать	Знание основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрация знаний основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует знание основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует знание основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	Не зачтено / 0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Умение определять порядки термодинамических и кинетических характеристик химических реакций и процессов, проводить расчеты с использованием основных законов и уравнений физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Умение определять порядки термодинамических и кинетических характеристик химических реакций и процессов, проводить расчеты с использованием основных законов и уравнений физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует умение определять порядки термодинамических и кинетических характеристик химических реакций и процессов, проводить расчеты с использованием основных законов и уравнений физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует умение определять порядки термодинамических и кинетических характеристик химических реакций и процессов, проводить расчеты с использованием основных законов и уравнений физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Не зачтено / 0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Основные навыки интерпретирования полученных данных на основе приобретенных теоретических знаний по физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Демонстрация основных навыков интерпретирования полученных данных на основе приобретенных теоретических знаний по физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует основные навыки интерпретирования полученных данных на основе приобретенных теоретических знаний по физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует основные навыки интерпретирования полученных данных на основе приобретенных теоретических знаний по физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности	Не зачтено / 0- 59,99	Не освоена (недостаточный)