

**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

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

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);*

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности.*

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД2 <sub>ОПК-6</sub> - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>ОПК-6</sub> - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач	Знает: основные понятия и законы физической и коллоидной химии, необходимые для решения профессиональных задач
	Умеет: применять полученные навыки при выполнении лабораторных работ обобщать и делать выводы из результатов работ
	Владеет: основными навыками интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по химии

### 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», «Физико-химические методы анализа», «Химия пищи», «Спецпрактикум по пищевой микробиологии» практической подготовки, практик и подготовке выпускной квалификационной работы.

#### 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>30,85</b>	<b>30,85</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
<b>Виды аттестации, зачет</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>41,15</b>	<b>41,15</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	12
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	12	12
Другие виды самостоятельной работы	17,15	17,15

**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.	13,8
2	Термодинамическое описание химических равновесий	Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие.	12,8
3	Химическая кинетика и катализ	Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Гомогенный, ферментативный и гетерогенный катализ.	13,95
4	Термодинамика поверхностных явлений	Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностные явления: адсорбция.	14,8
5	Основные свойства дисперсных систем	Виды дисперсных систем Устойчивость дисперсных систем	15,8
		<i>Консультации текущие</i>	<i>0,75</i>
		<i>Виды аттестации, зачет</i>	<i>0,1</i>

##### 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	3	2	8,8
2	Термодинамическое описание химических равновесий	2	2	8,8
3	Химическая кинетика и катализ	2	4	7,95
4	Термодинамика поверхностных явлений	4	3	7,8
5	Основные свойства дисперсных систем	4	4	7,8
			0,75	
			0,1	

### 5.2.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, 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.	3
2	Термодинамическое описание химических равновесий	Изотермы химической реакции. Константы химической реакции. Влияние температуры на химическое равновесие. Изохора и изобара реакции. Теоретический выход продуктов реакции.	2
3	Химическая кинетика и катализ	Формальные кинетические уравнения односторонних реакций. Способы определения порядка реакции. Сложные реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Основные понятия катализа.	2
4	Термодинамика поверхностных явлений	Термодинамические функции поверхностного слоя. Поверхностное натяжение. Поверхностные явления: адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей. Адсорбция на твердых адсорбентах. Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Электрокинетический потенциал.	4
5	Основные свойства дисперсных систем	Основные свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Лиофильные дисперсные системы. Особенности устойчивости этих систем, их разрушение и практическое использование. Растворы ПАВ, мицеллообразование. Растворы биополимеров, набухание.	4

### 5.2.2 Практические занятия не предусмотрены.

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Основы химической термодинамики	Определение тепловых эффектов и химических реакций	2
2	Термодинамическое описание химических равновесий	Определение констант химической реакции.	2
3	Химическая кинетика и катализ	Определение константы скорости химической реакции	4
4	Термодинамика поверхностных явлений	Адсорбция ПАВ из водных растворов на активном угле.	3
5	Основные свойства дисперсных систем	Набухание ВМС природного происхождения	4

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Основы химической термодинамики	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,4
		Другие виды самостоятельной работы	4
2.	Термодинамическое описание химических	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,4

	равновесий	Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,4
		Другие виды самостоятельной работы	4
3	Химическая кинетика и катализ	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,4
		Другие виды самостоятельной работы	3,15
4.	Термодинамика поверхностных явлений	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,4
		Другие виды самостоятельной работы	3
5.	Основные свойства дисперсных систем	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2,4
		Другие виды самостоятельной работы	3

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. *Бондарева, Л.П.* Физическая и коллоидная химия (Теория и практика): учебное пособие. – Воронеж 2019. – 287 с. <https://e.lanbook.com/book/130212>, <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2051>
2. *Кудряшева, Н. С.* Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО). – Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 379 с. <https://urait.ru/bcode/468578>.
3. *Щукин, Е. Д.* Коллоидная химия: учебник для вузов. (гриф УМО ВО). – Москва: Издательство Юрайт, 2021 — 444 с. <https://urait.ru/bcode/468620>.
4. *Кумыков, Р. М.* Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/215750>.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 412 с. <https://e.lanbook.com/book/329105>
2. Физическая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Ю. П. Акулова, С. Г. Изотова, О. В. Проскурина, И. А. Черепкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. <https://e.lanbook.com/book/185893>
3. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие (гриф МСХ РФ). — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с.: <https://e.lanbook.com/book/212168>
4. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие (гриф УМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. <https://e.lanbook.com/book/211037>

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

1. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учебное пособие / А. Н. Васюкова, О. П. Задачаина, Н. В. Насонова, Л. И. Перепёлкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. <https://e.lanbook.com/book/211541>
2. Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/211988>

Периодические издания:

Журнал физической химии.

Журнал прикладной химии.

Известия ВУЗов. Химия и химическая технология.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaulttx.asp">http://elibrary.ru/defaulttx.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 8.1	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 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 Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 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 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)

### **Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

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

<b>Учебная аудитория № 37 для проведения учебных занятий</b>	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.
<b>Учебная аудитория № 441 для проведения учебных занятий</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 TYPE-OK-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, сталагмометр СТ-2, баня водяная.
<b>Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], 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)].

### **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)**.

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

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

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>12,4</b>	<b>12,4</b>
Лекции	6	6
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия	6	6
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>56,9</b>	<b>56,9</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	30,9	30,9
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Домашнее задание, реферат	10	10
Другие виды самостоятельной работы	<b>10</b>	<b>10</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-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД2 <sub>ОПК-6</sub> - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 <sub>ОПК-6</sub> - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач	Знает: основные понятия и законы физической и коллоидной химии, необходимые для решения профессиональных задач
	Умеет: применять полученные навыки при выполнении лабораторных работ обобщать и делать выводы из результатов работ
	Владеет: основными навыками интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по химии

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции и (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)	
			наименование	№№ заданий		
1	Основы химической термодинамики	ИД2 <sub>ОПК-6</sub>	<i>Тестовое задание</i>	1-5, 17, 21, 22	<i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	
			<i>Собеседование</i> (вопросы для зачета)	31-36		<i>Проверка преподавателем</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Термодинамическое описание химических равновесий	ИД2 <sub>ОПК-6</sub>	<i>Тестовое задание</i>	5-7	<i>Бланочное или компьютерное Тестирование</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	
			<i>Собеседование</i> (вопросы для зачета)			
				37-40		<i>Проверка преподавателем</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3	Химическая кинетика и катализ	ИД2 <sub>ОПК-6</sub>	Тестовое задание	8-11, 18, 23-25	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	41-46	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Термодинамика поверхностных явлений	ИД2 <sub>ОПК-6</sub>	Тестовое задание	12, 13, 19, 26	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	47-52	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Основные свойства дисперсных систем	ИД2 <sub>ОПК-6</sub>	Тестовое задание	14-16, 20, 27-30	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	53-60	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)

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Изменение энтальпии и внутренней энергии для процессов в идеальном газе связаны уравнением: $\underline{1) \Delta H = \Delta U + \Delta nRT,}$ $2) \Delta U = \Delta H + \Delta nRT,$ $3) \Delta H = \Delta U + R,$ $4) \Delta H = \Delta U - R.$
2	Первый закон термодинамики в дифференциальной форме описывается уравнением: $1) Q = \Delta U + A$ $\underline{2) \delta Q = dU + \delta A}$ $3) dQ = \delta U + dA$ $4) \Delta Q = \Delta U + \Delta A$
3	Для реакции протекающей в стандартных условиях $3\text{CaO}_{(тв)} + 2\text{Al}_{(тв)} = \text{Al}_2\text{O}_{3(тв)} + 3\text{Ca}_{(тв)}$ $\Delta H$ и $\Delta U$ соотносятся: $\underline{1) \Delta H = \Delta U}$ $2) \Delta H > \Delta U$ $3) \Delta H < \Delta U$ $4) \Delta H \leq \Delta U$
4	Стандартная теплота образования этилового спирта при $T = 298 \text{ K}$ – это тепловой эффект реакции: $1) \text{CH}_3\text{CHO}_{(г)} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_1,$ $2) \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_2,$ $\underline{3) 2\text{C} + 1/2\text{O}_2 + 3\text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_3,$ $4) 4\text{C} + \text{O}_2 + 6\text{H}_2 = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_4.$
5	При увеличении давления в системе, в которой протекает реакция $2\text{SO}_2(г) + \text{O}_2(г) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(г),$ увеличится выход ... $1) \text{SO}_2 \text{ и } \text{O}_2 \qquad 2) \text{O}_2 \qquad 3) \text{SO}_2 \qquad \underline{4) \text{SO}_3}.$
6	Если для некоторой идеальной гомогенной обратимой реакции $\Delta_r G^\circ < 0$ , то верным является утверждение, что ...

	<p>1) реакция находится в равновесии  2) в равновесной смеси преобладают исходные вещества  <b>3) в равновесной смеси преобладают продукты реакции</b>  4) константа равновесия реакции меньше единицы</p>
7	<p>Для реакции  <math>\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})</math>  с тепловым эффектом <math>\Delta_r H = -41,2</math> кДж равновесие сместится вправо при ...  1) увеличении температуры  2) повышении давления  <b>3) уменьшении температуры</b>  4) уменьшении давления</p>
8	<p>Для элементарной реакции  <math>2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})</math>  уравнение закона действующих масс имеет вид ...  1) <math>\nu = kc_{\text{NO}}^2</math>  2) <math>\nu = kc_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}</math>  <b>3) <math>\nu = kc_{\text{NO}}^2c_{\text{O}_2}</math></b>  4) <math>\nu = k2c_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}</math></p>
9	<p>Химическая реакция протекает между растворами хлорида калия и нитрата серебра с концентрациями 0,2 и 0,3 моль/дм<sup>3</sup> соответственно, константа скорости <math>k = 1,5 \cdot 10^{-3}</math> дм<sup>3</sup>·моль<sup>-1</sup>·с<sup>-1</sup>, тогда скорость реакции равна _____ моль/(дм<sup>3</sup>·с)  <b>1) <math>9 \cdot 10^{-5}</math></b>                      2) <math>6 \cdot 10^{-2}</math>                      3) <math>9 \cdot 10^{-3}</math>                      4) <math>9 \cdot 10^{-1}</math></p>
10	<p>Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Скорость реакции, при повышении температуры от 300 °С до 340 °С увеличивается в _____ раз  1) 27                      2) 12                      <b>3) 81</b>                      4) 9</p>
11	<p>Константа скорости химической реакции не зависит от  <b>1) концентрации реагирующих веществ</b>  2) температуры  3) природы реагирующих веществ  4) механизма реакции</p>
12	<p>Уравнение Ленгмюра, описывающее изотерму адсорбции, при низких концентрациях адсорбируемого вещества принимает вид ...  <math display="block">\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}</math> 1) <math>\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}</math>,  2) <math>\Gamma = \Gamma_{\infty}</math>,  <b>3) <math>\Gamma = \Gamma_{\infty} KC</math></b>  4) <math>\Theta = \frac{KC}{1 + KC}</math></p>
13	<p>Для удаления примесей фенола из воды целесообразно выбрать  1) каменный уголь  2) силикагель  <b>3) активный уголь</b>  4) цеолит</p>
14	<p>Дисперсная система, состоящая из двух взаимно нерастворимых жидкостей, называется  1) суспензия  <b>2) эмульсия</b>  3) золь  4) паста</p>
15	<p>Процесс набухания полимеров протекает в две стадии. На первой стадии при гидратации полимера растворителем  <b>1) выделяется теплота набухания</b></p>

	<p>2) не выделяется теплота набухания  3) увеличивается объем полимера  4) поглощается большое количество растворителя</p>
16	<p>Метод получения коллоидного раствора с использованием электролита, содержащего потенциалопределяющие ионы, называется  1) диспергирование  <b>2) пептизация</b>  3) электрофорез  4) диализ</p>
17	<p>Фазовый переход, например, кипение, осуществляется при  <b>1) p = const;</b>  2) V = const;  <b>3) T = const;</b>  4) c = const.</p>
18	<p>Соответствие между химической реакцией и константой равновесия. Вещества находятся в газообразном состоянии:</p> <p>1). <math>2A + B = 2C</math>                      а. <math>K_p = \frac{P_C^2}{P_A^2 P_B}</math> ;</p> <p>2). <math>A + 2B = 3C + D</math>                    б. <math>K_p = \frac{P_C^3 P_D}{P_A P_B^2}</math> ;</p> <p>3). <math>2A = B + 2C</math>                        в. <math>K_p = \frac{P_C^2 P_B}{P_A^2}</math> .</p> <p><b>1-а 2-б 3-в</b></p>
19	<p>Электрокинетические явления, связанные с перемещением частиц дисперсной фазы – ...  <b>1) электрофорез;</b>  2) электроосмос;  3) потенциал протекания;  <b>4) потенциал седиментации</b></p>
20	<p>К поверхностно-активным веществам относятся:  1) HCl,  <b>2) C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COONa</b>  3) NaOH,  <b>4) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH.</b></p>
21	<p>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></p>
22	<p>Энтропия правильно образованного кристалла при приближении к абсолютному нулю стремится к ( <b>нулю</b> ).</p>
23	<p>Температурный коэффициент скорости реакции, скорость которой увеличилась в 64 раза при повышении температуры на 60 °С, равен ( <b>2</b> ).</p>
24	<p>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> ).</p>
25	<p>Если роль катализатора в химическом процессе выполняют вещества белковой природы, то катализ называют ( <b>ферментативным</b> ).</p>
26	<p>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></p>
27	<p>Величину обратную размеру частицы дисперсной фазы называют ( <b>дисперсностью</b> ).</p>
28	<p>Дисперсная система, в которой две фазы жидкие, одна из фаз раздроблена и равномерно распределена по объему второй фазы, называется ( <b>эмульсия</b> ).</p>

29	Самопроизвольное концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется ( <u>адсорбция</u> ).
30	( <u>Синерезис</u> ) это явление выделения жидкости из эластичных гелей и студней

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)

ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Номер вопроса	Текст вопроса
31	Первый закон термодинамики.
32	Закон Гесса и следствия из него.
33	Второй закон термодинамики. Понятие энтропии.
34	Изобарно-изотермический термодинамический потенциал.
35	Изохорно-изотермический термодинамический потенциал.
36	Критерии возможности самопроизвольного протекания реакции и условия равновесия в системах.
37	Изотерма химической реакции.
38	Константы химической реакции.
39	Влияние температуры на химическое равновесие. Изобара реакции.
40	Теоретический выход продуктов реакции.
41	Формальные кинетические уравнения односторонних реакций первого порядка.
42	Формальные кинетические уравнения односторонних реакций второго порядка.
43	Особенности описания кинетики сложных реакций на примере параллельных реакций.
44	Зависимость константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.
45	Основные понятия катализа.
46	Ферментативный катализ.
47	Понятие поверхностных явлений. Поверхностное натяжение.
48	Адсорбция. Основные понятия.
49	Адсорбция на твердых адсорбентах. Типы адсорбентов.
50	Поверхностно-активные вещества. Адсорбция ПАВ на жидкой и твердой поверхности.
51	Возникновение электрического заряда на поверхности раздела фаз. Электрокинетический потенциал.
52	Электрокинетические явления. Электрофорез.
53	Основные свойства дисперсных систем.
54	Классификация дисперсных систем.
55	Виды и особенности устойчивости дисперсных систем.
56	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.
57	Особенности лиофильных дисперсных систем
58	Особенности растворов поверхностно-активных веществ
59	Мицеллообразование в растворах ПАВ
60	Набухание полимеров природного происхождения в воде.

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 %.

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

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
<p><b>Шифр и наименование компетенции</b> ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>					
Знает	Знание основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения профессиональных задач	Демонстрация знаний основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует знание основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения профессиональных задач	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует знание основных понятий и законов физической и коллоидной химии, необходимых для решения профессиональных задач.	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Умеет	Собеседование по лабораторной работе	Применение полученных навыков при выполнении лабораторных работ, обобщение и выводы по результатам работ	Обучающийся применяет полученные навыки при выполнении лабораторных работ, обобщает и делает выводы по результатам работ	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не применяет полученные навыки при выполнении лабораторных работ и/или не обобщает и не делает выводы по результатам работ.	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеет	Решение тестовых заданий	Демонстрация основных навыков интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по химии	Обучающийся демонстрирует основные навыки интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по химии.	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует основные навыки интерпретирования полученных результатов на основе теоретических знаний по химии.	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)