

Документ подписан простой электронной подписью

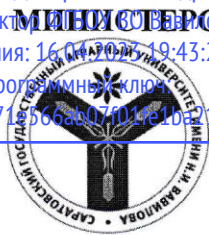
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИИО «Саратовский аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Дата подписания: 16.04.2019 19:43:25

Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566a907f014e1b2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/Ларионова О.С./

« 24 » августа 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета

\_\_\_\_\_/Лукьяненко А.В./

« 24 » августа 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Дисциплина                   | <b>ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>       |
| Направление подготовки       | <b>19.03.01 Биотехнология</b> |
| Направленность<br>(профиль)  | <b>Биотехнология</b>          |
| Квалификация<br>выпускника   | <b>Бакалавр</b>               |
| Нормативный срок<br>обучения | <b>4 года</b>                 |
| Форма обучения               | <b>Очная</b>                  |

**Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2019**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физическая химия» является формирование у обучающихся навыков проведения физико-химического эксперимента и использования его результатов при решении конкретных задач в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина «Физическая химия» относится к базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Физика», учебная практика.

Дисциплина «Физическая химия» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Коллоидная химия», «Химическая кинетика и катализ», «Общая химическая технология», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы научных исследований», производственной, научно-исследовательской и преддипломной практик.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |   |   |
|-------|-----------------|--|--|---|---|
|       |                 |  | знать  | уметь   | владеть   |
| 1     | 2               | 3  | 5  | 6   | 7   |
| 1     | ОПК-2           | «способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» | основные законы физической химии в их математической, графической и словесной формулировках; основы химической термодинамики и кинетики в закрытых и открытых системах, теории фазовых и химических равновесий; свойства разбавленных растворов неэлектролитов и растворов электролитов; электродные потенциалы и электродвижущие силы | оценивать термодинамическую возможность протекания процесса; проводить расчеты термодинамических характеристик веществ, констант равновесия и равновесного состава химических реакций; констант и скоростей химических процессов; электрической проводимости растворов электролитов; ЭДС гальванических элементов | экспериментальными методами физико-химических исследований термодинамических систем и методами статистической обработки полученных результатов с целью прогнозирования возможности осуществления и направления протекания процессов |
| 2     | ОПК-3           | «способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях,  | начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в   | определять по справочным данным энергетические характеристики и геометрию молекул, термодинамические характеристики   | методами исследования физико-химических свойств веществ   |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  | строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы» | многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики и теории кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа | химических реакций, величины рН и характеристики диссоциации электролитов, производить расчеты концентрации растворов различных соединений |  |
|--|--|---|--|--|--|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

|                                    |      | Объем дисциплины |                     |      |   |   |   |   |  |
|------------------------------------|------|------------------|---------------------|------|---|---|---|---|--|
|                                    |      | Количество часов |                     |      |   |   |   |   |  |
|                                    |      | Всего            | в т.ч. по семестрам |      |   |   |   |   |  |
| 1                                  | 2    |                  | 3                   | 4    | 5 | 6 | 7 | 8 |  |
| Контактная работа – всего, в т.ч.: | 56,1 |                  |                     | 56,1 |   |   |   |   |  |
| <i>аудиторная работа:</i>          | 56   |                  |                     | 56   |   |   |   |   |  |
| лекции                             | 18   |                  |                     | 18   |   |   |   |   |  |
| лабораторные                       | 38   |                  |                     | 38   |   |   |   |   |  |
| практические                       | х    |                  |                     | х    |   |   |   |   |  |
| <i>Промежуточная аттестация</i>    | 0,1  |                  |                     | 0,1  |   |   |   |   |  |
| <i>контроль</i>                    | х    |                  |                     | х    |   |   |   |   |  |
| Самостоятельная работа             | 51,9 |                  |                     | 51,9 |   |   |   |   |  |
| Форма итогового контроля           | зач. |                  |                     | зач. |   |   |   |   |  |
| Курсовой проект (работа)           | х    |                  |                     | х    |   |   |   |   |  |

Таблица 3

| Структура и содержание дисциплины |   |                 |                   |                  |                  |                        |          |          |
|-----------------------------------|---|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------------|----------|----------|
| № п/п                             | Тема занятия<br>Содержание  | Неделя семестра | Контактная работа |                  |                  | Самостоятельная работа | Контроль |          |
|                                   |   |                 | Вид занятия       | Форма проведения | Количество часов | Количество часов       | Вид      | Форма    |
| 1                                 | 2   | 3               | 4                 | 5                | 6                | 7                      | 8        | 9        |
| 3 семестр                         |   |                 |                   |                  |                  |                        |          |          |
| 1.                                | <b>Вводная лекция.</b> Предмет и содержание курса физической химии. <b>Агрегатные состояния вещества.</b>         | 1               | Л                 | Т                | 2                |                        | ТК       | УО       |
| 2.                                | <b>Газообразное состояние вещества.</b> Газовые законы. Уравнение состояния идеального и реального газа.          | 1               | ЛЗ                | Т                | 2                |                        | ВК       | ПО<br>КР |
| 3.                                | <b>Жидкое и твердое агрегатные состояния вещества.</b> Определение молекулярной рефракции вещества.               | 2               | ЛЗ                | П                | 2                | 4                      | ТК       | ЛР       |
| 4.                                | <b>Основы химической термодинамики.</b> Внутренняя энергия и ее свойства. Теплота и работа. Формулировки I начала | 3               | Л                 | В                | 2                |                        | ТК       | УО       |

|     |   |    |    |   |   |   |    |                |
|-----|---|----|----|---|---|---|----|----------------|
|     | термодинамики. Термохимия: закон Гесса и следствия из него.   |    |    |   |   |   |    |                |
| 5.  | <b>Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики.</b> Внутренняя энергия, работа и теплота. Теплоемкость системы.   | 3  | ЛЗ | Т | 2 |   | ТК | УО<br>СЗ       |
| 6.  | <b>Калориметрический метод определения тепловых эффектов.</b> Определение тепловой постоянной калориметра. Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли.         | 4  | ЛЗ | Т | 2 | 4 | ТК | ЛР             |
| 7.  | <b>Второй и третий законы термодинамики.</b> Термодинамические функции.   | 5  | Л  | Т | 2 |   | ТК | УО             |
| 8.  | <b>Термохимия.</b> Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания вещества.   | 5  | ЛЗ | Т | 2 | 4 | ТК | ПО<br>СЗ       |
| 9.  | <b>Законы химической термодинамики.</b> Свойства энтропия. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца.  | 6  | ЛЗ | Т | 2 | 4 | ТК | УО<br>КР       |
| 10. | <b>Фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах.</b> Фаза, компонент, степень свободы. Диаграмма состояния однокомпонентной системы.     | 7  | Л  | В | 2 |   | ТК | УО             |
| 11. | <b>Химическая термодинамика.</b>  | 7  | ЛЗ | Т | 2 | 6 | РК | Д<br>ПО        |
| 12. | <b>Фазовые равновесия.</b> Основные понятия фазовых равновесий. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клаузиуса-Клайперона.   | 8  | ЛЗ | Т | 2 |   | ТК | УО             |
| 13. | <b>Термодинамические свойства растворов; равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах; равновесия в трехкомпонентных системах.</b>                                     | 9  | Л  | Т | 2 |   | ТК | УО             |
| 14. | <b>Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.</b>   | 9  | ЛЗ | Т | 2 | 4 | ТК | ЛР             |
| 15. | <b>Идеальные и реальные растворы.</b> Закон Рауля. Понижения температуры замерзания раствора. Повышение температуры кипения раствора. Осмотическое давление.                | 10 | ЛЗ | Т | 2 |   | ТК | УО<br>КР<br>СЗ |
| 16. | <b>Химическое равновесие.</b> Константа равновесия.   | 11 | Л  | В | 2 |   | ТК | УО             |
| 17. | <b>Давление насыщенного пара над раствором летучих компонентов.</b> Типы диаграмм состояния бинарных растворов летучих веществ. Азеотропная смесь.                          | 11 | ЛЗ | Т | 2 | 4 | ТК | УО             |
| 18. | <b>Химическое равновесие.</b> Влияние температуры, давления и концентрации веществ на смещение химического равновесия.  | 12 | ЛЗ | Т | 2 |   | ТК | УО<br>КР       |
| 19. | <b>Химическая кинетика.</b> Формальная кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Кинетика сложных реакций. Цепные и фотохимические реакции. Катализ.           | 13 | Л  | В | 2 |   | ТК | УО             |
| 20. | <b>Кинетика химических реакций.</b> Формальная кинетика. Скорость, порядок и молекулярность реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение | 13 | ЛЗ | Т | 2 | 4 | ТК | УО<br>СЗ       |

|               |   |                 |    |   |      |      |          |         |
|---------------|---|-----------------|----|---|------|------|----------|---------|
|               | Аррениуса. Энергия активации.   |                 |    |   |      |      |          |         |
| 21.           | <b>Фазовые и химические равновесия. Химическая кинетика и катализ.</b>  | 14              | ЛЗ | Т | 2    | 6    | РК       | Т       |
| 22.           | <b>Равновесия в растворах электролитов.</b> Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов; уравнение Аррениуса; закон независимого движения ионов.                   | 15              | Л  | В | 2    |      | ТК       | УО      |
| 23.           | <b>Слабые и сильные электролиты.</b> Константа и степень диссоциации слабого электролита. Ионное произведение воды. Понятия рН и рОН. Теория сильных электролитов Дебая-Хюкеля. | 15              | ЛЗ | Т | 2    | 3,9  | ТК       | УО      |
| 24.           | <b>Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов.</b>  | 16              | ЛЗ | Т | 2    |      | ТК       | КР      |
| 25.           | <b>Термодинамическая теория ЭДС.</b> Электрохимические элементы и электродвижущие силы.   | 17              | Л  | Т | 2    |      | ТК       | УО      |
| 26.           | <b>Термодинамическая теория ЭДС.</b> Элемент Даниэля-Якоби. Скачок потенциала на границе фаз. ЭДС гальванических элементов.   | 17              | ЛЗ | Т | 2    | 4    | ТК       | ЛР      |
| 27.           | <b>Свойства растворов электролитов и электрохимические процессы.</b>  | Неполная неделя | ЛЗ | Т | 4    | 4    | РК<br>ТР | ПО<br>Д |
|               | Выходной контроль   |                 |    |   | 0,1  |      | ВыхК     | З       |
| <b>Итого:</b> |   |                 |    |   | 56,1 | 51,9 |          |         |

#### Примечание:

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование; ЛР – лабораторная работа, КР – контрольная работа, СЗ – ситуационные задачи, Д - доклад, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Физическая химия» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков исследования физико-химических свойств термодинамических систем.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Сущность проблемных занятий заключается в активизации учебной деятельности обучающихся, развития у них познавательных интересов, творческих способностей самостоятельности, исследовательских умений.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке   | Автор(ы)                                   | Место издания, издательство, год  | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|---|--|-----------------------------------|--|
| 1     | 2   | 3  | 4                                 | 5  |
| 1.    | Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/130212">https://e.lanbook.com/book/130212</a> | Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова           | Воронеж : ВГУИТ, 2019             | Все разделы  |
| 2.    | Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие<br><a href="https://e.lanbook.com/book/138647">https://e.lanbook.com/book/138647</a>          | Ф. Ф. Зиннатов, Т. Р. Якупов, А. М. Алимов | Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. | Все разделы  |
| 3.    | Физическая химия: учеб. пособие<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/469097">https://znanium.com/catalog/product/469097</a>                    | Д.П. Зарубин                               | Москва: ИНФРА-М, 2017             | Все разделы  |

### б) дополнительная литература

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке  | Автор(ы)  | Место издания, издательство, год   | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|--|---|------------------------------------|--|
| 1     | 2  | 3   | 4                                  | 5  |
| 1.    | Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/553478">https://znanium.com/catalog/product/553478</a> | С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко | Москва :Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016 | Все разделы  |



| 1  | 2   | 3  | 4   | 5           |
|----|---|--|---|-------------|
| 2. | Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/515033">https://znanium.com/catalog/product/515033</a> | В.В. Родин,<br>Э.В.<br>Горчаков,<br>В.А. Оробец. | Ставрополь:<br>АГРУС<br>Ставропольско<br>го гос.<br>аграрного ун-<br>та, 2013 | Все разделы |

*в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>;
- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
- основы химии. Интернет-учебник - <http://www.hemi.nsu.ru>;
- справочник химика 21 - <https://www.chem21.info/>.

*г) периодические издания:*

Для освоения дисциплины использование периодических изданий не предусмотрено.

*д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:*

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://read.sgau.ru/biblioteka>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронная библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>.

Znanium.com - это современный подход к образовательному процессу в едином виртуальном пространстве библиотекам, студентам, профессорско-преподавательскому составу. Круглосуточный доступ к ЭБС из любой точки при наличии подключения к интернету. Ежедневное пополнение новыми электронными версиями книг.

4. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам.

После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

7. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

8. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

9. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

*е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:*

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы  | Тип программы   |
|-------|--|---|-----------------|
| 1     | Все разделы дисциплины                           | Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word);<br>Право на использование Microsoft Desktop | Вспомогательная |

|   |                        |   |                 |
|---|------------------------|---|-----------------|
|   |                        | Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.  |                 |
| 2 | Все разделы дисциплины | ESET NOD 32:<br>Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г. | Вспомогательная |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Коллоидная химия» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 515 и 528, в которых имеется техническая возможность демонстрации медиа-ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовой работы, текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 509, 532, 538.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 512.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по

дисциплине «Физическая химия» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и 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, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Физическая химия».

#### **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Физическая химия»**

Методические указания по изучению дисциплины «Физическая химия» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Методические указания по выполнению лабораторных работ оформляются в соответствии с приложением 4.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия»  
«27» августа 2019 года (протокол № 1).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физическая химия» на 2019/2020 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

| Наименование программы  | Примечание  |
|---|---|
| ESET NOD 32<br><br><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br>Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов.<br>Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.  | Срок действия контракта истек                         |
| Kaspersky Endpoint Security<br><br><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br>Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.<br>Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г. | Переход на новое лицензионное программное обеспечение |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «11» декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физическая химия» на 2019/2020 учебный год:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы   | Тип программы   | Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения  |
|-------|--|--|-----------------|--|
| 1     | Все темы дисциплины                              | Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)<br><br><b>Реквизиты подтверждающие год документа:</b><br>Право на использование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E1Y AcdmcEnt. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г. | Вспомогательная | <i>Вспомогательное программное обеспечение:</i><br><br><b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b><br>DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E1Y AcdmcEnt<br><br><b>Предоставление неисключительных прав на ПО:</b><br>Microsoft Office 365 Pro Plus OpenStudents Shared Server All LngSubsVL0LV NL IMthAcdmcStdnt w/Faculty<br><br>Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов<br><br>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г. |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «23» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физическая химия» на 2020/2021 учебный год:

В рабочую программу дисциплины «Физическая химия» внесены следующие изменения:

1. добавлен источник в список основной литературы.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение  
дисциплины**

*а) основная литература (библиотека СГАУ)*

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке  | Автор(ы)                        | Место издания, издательство, год | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|--|---------------------------------|----------------------------------|--|
| 1     | 2  | 3                               | 4                                | 5  |
| 4.    | Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/book/152342">https://e.lanbook.com/book/152342</a> | Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова | Новосибирск : НГТУ, 2019         | Все разделы  |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «31» августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физическая химия» на 2020/2021 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

| Наименование программы   | Примечание  |
|--|---|
| <p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br/>Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.<br/>Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p> | <p>Срок действия<br/>контракта истек</p>  |
| <p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br/>Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.<br/>Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>  | <p>Заключен новый договор<br/>сроком на 1 год<br/>(11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p> |
| <p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br/>Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.<br/>Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>  | <p>Срок действия<br/>контракта истекает<br/>23.12.2020 г.</p>                         |
| <p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b><br/>Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.<br/>Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>   | <p>Заключен новый договор<br/>сроком на 1 год<br/>(по 31.12.2021 г.)</p>              |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «3» декабря 2020 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

О.С. Ларионова



**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физическая химия»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физическая химия» на 2021/2022 учебный год:

В рабочую программу дисциплины «Физическая химия» внесены следующие изменения:

1. добавлен источник в список основной литературы.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение  
дисциплины**

*а) основная литература (библиотека СГАУ)*

| № п/п | Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке  | Автор(ы)                            | Место издания, издательство, год | Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3) |
|-------|--|-------------------------------------|----------------------------------|--|
| 1     | 2  | 3                                   | 4                                | 5  |
| 5.    | Физическая и коллоидная химия : учебное пособие<br><a href="https://e.lanbook.com/book/149618">https://e.lanbook.com/book/149618</a> | О. В. Демина,<br>И. И.<br>Головнева | Красноярск :<br>КрасГАУ, 2018    | Все разделы  |

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физическая химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «31» августа 2021 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.С. Ларионова