

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000010508



Кафедра агрохимии, почвоведения и химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Химия физическая и коллоидная

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки: Экспертиза и оценка качества сельскохозяйственных объектов и продукции

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (приказ № 702 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Руденок В. А., кандидат химических наук, доцент, и.о. зав.кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

### Цель изучения дисциплины - 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является развитие химического и экологического мышления у выпускников агрономического факультета, формирование естественно-научных представлений о веществах и химических процессах в природе и сельскохозяйственном производстве, при использовании сельскохозяйственной техники и средств интенсификации сельскохозяйственного производства, при переработке сельскохозяйственной продукции, анализе природных и сельскохозяйственных объектов.

Задачи дисциплины:

- Изучить фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, создать теоретический багаж для изучения специальных технологических дисциплин;
- формировать умения и совершенствовать навыки в использовании физикохимических закономерностей в технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Химия физическая и коллоидная» предшествует освоение дисциплин (практик):

Химия аналитическая.

Освоение дисциплины «Химия физическая и коллоидная» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Агрохимия.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

- основные понятия и законы химии;
- теоретические основы физической, коллоидной химии;
- понятие химической кинетики и катализа;
- классификацию химических реакций и закономерности их протекания;
- тепловой эффект химических реакций;
- свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений;
- роль поверхностных явлений в природных и технологических процессах

Студент должен уметь:

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- использовать свойства дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;
- использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов;
- описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе почвенных процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции

Студент должен владеть навыками:

- навыками описания результатов опытов, формулировать выводы;
- прогнозировать развитие изменения состояния (параметров, характеристик) системы или элементов системы;
- навыками исследования по заданной методике и анализа результатов экспериментов;
- расчета и экспериментального определения размеров частиц дисперсной системы, критической концентрации мицеллообразования;
- самостоятельной работы с периодической, нормативной, научно-технической литературой.

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

- основные понятия и законы химии;
- теоретические основы физической, коллоидной химии;
- понятие химической кинетики и катализа;
- классификацию химических реакций и закономерности их протекания;
- тепловой эффект химических реакций;
- свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений;
- роль поверхностных явлений в природных и технологических процессах

Студент должен уметь:

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- использовать свойства дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса;
- использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов;
- описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе почвенных процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции

Студент должен владеть навыками:

- навыками описания результатов опытов, формулировать выводы;
- прогнозировать развитие изменения состояния (параметров, характеристик) системы или элементов системы;
- навыками исследования по заданной методике и анализа результатов экспериментов;
- расчета и экспериментального определения размеров частиц дисперсной системы, критической концентрации мицеллообразования;
- самостоятельной работы с периодической, нормативной, научно-технической литературой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

| Вид учебной работы               | Всего часов | Третий семестр |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b> | <b>30</b>   | <b>30</b>      |
| Лабораторные занятия             | 18          | 18             |

|  |           |           |
|--|-----------|-----------|
| Лекционные занятия                         | 12        | 12        |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>42</b> | <b>42</b> |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       |           |           |
| Зачет                                      |           | +         |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>72</b> | <b>72</b> |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>2</b>  | <b>2</b>  |

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

| Номер темы/раздела | Наименование темы/раздела                  | Всего часов | Лекции    | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
|--------------------|--|-------------|-----------|----------------------|---------------------|------------------------|
|                    | <b>Третий семестр, Всего</b>               | <b>72</b>   | <b>12</b> |                      | <b>18</b>           | <b>42</b>              |
| <b>Раздел 1</b>    | <b>Физическая химия</b>                    | <b>40</b>   | <b>6</b>  |                      | <b>12</b>           | <b>22</b>              |
| Тема 1             | Физико-химические свойства растворов       | 12          | 2         |                      | 4                   | 6                      |
| Тема 2             | Фазовые равновесия                         | 14          | 2         |                      | 4                   | 8                      |
| Тема 3             | Химическая кинетика                        | 14          | 2         |                      | 4                   | 8                      |
| <b>Раздел 2</b>    | <b>Коллоидная химия</b>                    | <b>32</b>   | <b>6</b>  |                      | <b>6</b>            | <b>20</b>              |
| Тема 4             | Дисперсные системы и поверхностные явления | 10          | 2         |                      | 2                   | 6                      |
| Тема 5             | Коллоидные системы                         | 10          | 2         |                      | 2                   | 6                      |
| Тема 6             | Микрогетерогенные системы.                 | 12          | 2         |                      | 2                   | 8                      |

### Содержание дисциплины (очное обучение)

| Номер темы | Содержание темы  |
|------------|--|
| Тема 1     | Коллигативные свойства растворов. Законы Гесса. Следствия из закона Гесса. Повышение температуры кипения. Понижение температуры замерзания. Осмос. |
| Тема 2     | Понятие фазы. Граница раздела фаз. Диаграммы состояний однофазной системы. Диаграммы состояний двухфазной системы. Правило фаз.                    |
| Тема 3     | Закон действующих масс. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Закон Вант Гоффа. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье  |
| Тема 4     | Суспензии, эмульсии, порошки, дымы. Поверхностная энергия, поверхностно активные вещества. Адсорбция.  |
| Тема 5     | Мицеллы. строение мицеллы. Зависимость строения мицеллы от избытка раствора. Коагуляция коллоидных растворов. Правило Шульце - Гарди.              |
| Тема 6     | Гели, студни. Роль в почвообразовании. Растворы высокомолекулярных соединений.   |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Хмельницкий Р. А. Физическая и коллоидная химия: учебник, - Москва: Высшая школа, 1988. - 400 с. (66 экз.)

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов агроинженерного, зооинженерного, агрономического факультетов, сост. Руденок В. А., Шумилова И. Ш., Аристова Г. Н. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 142 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24441>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Третий семестр (42 ч.)**

Вид СРС: Тест (подготовка) (2 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

| Коды компетенций | Этапы формирования        |                |                                |
|------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|
|                  | Курс, семестр             | Форма контроля | Разделы дисциплины             |
| ОПК-1 УК-1       | 2 курс,<br>Третий семестр | Зачет          | Раздел 1:<br>Физическая химия. |
| ОПК-1 УК-1       | 2 курс,<br>Третий семестр | Зачет          | Раздел 2:<br>Коллоидная химия. |

### **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации |            |
|--------------------------------------|---|------------|
|                                      | Экзамен (дифференцированный зачет)            | Зачет      |
| Повышенный                           | 5 (отлично)                                   | зачтено    |
| Базовый                              | 4 (хорошо)                                    | зачтено    |
| Пороговый                            | 3 (удовлетворительно)                         | зачтено    |
| Ниже порогового                      | 2 (неудовлетворительно)                       | не зачтено |

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Физическая химия

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Понятие коллигативных свойств. Привести примеры
2. Понятие вязкости и плотности растворов. Способы измерения вязкости и плотности

3. Понятие фазы. Гетерогенные системы. Примеры.
4. Понятие фазовой диаграммы.
5. Понятие фазового равновесия в гомогенных и гетерогенных системах
6. Понятие двухкомпонентных систем жидкость - жидкость. Формулировка законов

Коновалова

7. Принцип процесса дисстилляции двойных систем
8. Понятие скорости реакции.
9. Формулировка закона действующих масс
10. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. ее физический смысл
11. Формулировка закона Вант Гоффа
12. Формулировка принципа Ле Шателье
13. Суть метода кондуктометрии. Кондуктометрическое титрование

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов
2. Осмотическое давление. расчет осмотического давления, зная концентрацию раствора
3. Суть эффектов электрофореза и электроосмоса.
4. Кондуктометрическое титрование раствора кислоты
5. Потенциометрическое определение концентрации растворов кислот
6. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Определение вязкости коллоидных растворов
7. Определение степени набухания высокомолекулярных веществ
8. Расчет скорости прямой и обратной реакции зная концентрации веществ
9. Расчет константы равновесия, зная начальные концентрации исходных веществ и равновесную концентрацию продуктов реакции
10. Расчет скорости реакций различного порядка
11. Оптические свойства коллоидных растворов. Суть метода светорассеяния
12. Зависимость вязкости и электропроводности растворов высокомолекулярных растворов от pH
13. Определение точки изоэлектрического состояния белка

Раздел 2: Коллоидная химия

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Понятие дисперсных систем. Суспензии, эмульсии, пены, порошки.
2. Поверхностная энергия. Методы оценки.
3. Понятие поверхностно активных веществ. Правило Траубе.
4. Суть явлений сорбции, адсорбции, абсорбции.
5. Строение мицеллы.
6. Суть явления коагуляции
7. Способы образования коллоидных систем
8. Природа явления светорассеяния в коллоидных системах
9. Гомогенные и гетерогенные системы. Дать определение. Примеры.
10. Пены. Устойчивость пен.
11. Способы стабилизации дисперсных систем
12. Эмульгаторы и пенообразователи. Принцип действия.
13. Явление седиментации. Седиментационная устойчивость дисперсных систем

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;



1. Определение способности к коагуляции по отношению к коллоидной системе различных электролитов
2. Определение смещение молекулы белка при электрофореза в зависимости от Рн раствора
3. Измерение степени набухания желатина от рН раствора
4. Определение кажущейся степени диссоциации в растворах солей
5. Определение осмотического давления раствора
6. расчет изотонического коэффициента раствора поваренной соли
7. Определение влияния концентрации раствора на его температуру кипения
8. Определение влияния концентрации раствора на его температуру замерзания
9. Рассчитать рН буферного раствора, состоящего из одинаковых концентраций кислоты и соли этой кислоты
10. Рассчитать соотношение кислоты и соли при равных их концентрациях в буферных смесях при известном значении рН раствора
11. Рассчитать рН раствора получаемого смешиванием равных объемов растворов одинаковой концентрации на примере гидроксида аммония и хлорида аммония
12. Рассчитать количество граммов хлорида аммония для добавления к раствору гидроксида аммония для получения нейтральной среды
13. Рассчитать буферную емкость по щелочи, если при введении 0.1 моля раствора рН раствора изменится на 3.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Третий семестр (Зачет, ОПК-1, УК-1)**

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рау-ля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (рН). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.
10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.

21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.
22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние кон-центрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического по-тentials на скорость электрофореза и электроосмоса.
24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, деспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и сла-бых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
28. Потенциометрическое определение рН растворов.
29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологиче-ские кривые для ньютоновских жидкостей.
30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворе-ние ВМС, степень набухания.
31. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорас-сеивание.
32. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набу-хания, вязкость) от рН.
33. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
34. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Хмельницкий Р. А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для студ. с.-х. спец. вузов, - Издание 2-е изд., стер. - Москва: Альянс, 2009. - 396 с. (99 экз.)
2. Физическая и коллоидная химия: методические указания для выполнения самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлениям "Технология продукции и организация общественного питания", "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение", "Технология производства и переработки сельско, сост. Шумилова И. Ш., Руденок В. А. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2013. - 119 с. (75 экз.)
3. Физическая и коллоидная химия: лабораторный практикум : учебное пособие, сост. Чураков В. Г., Руденок В. А., Шумилова И. Ш., Сентемов В. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2012. - 138 с. (93 экз.)
4. Физическая и коллоидная химия: задания для выполнения контр. работы : метод. указ. для студ., обуч. по заоч. форме обуч., сост. Руденок В. А. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2012. - 54 с. (92 экз.)

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
2. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"

3. [portal.udsau.ru](http://portal.udsau.ru) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

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

### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

| Формы работы         | Методические указания для обучающихся  |
|----------------------|--|
| Лекционные занятия   | <p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p> |
| Лабораторные занятия | <p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p>  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>  |
| <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p> |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <p>Практические занятия</p> | <p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p> |
|-----------------------------|--|

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, мебель (столы, стулья), проектор, экран, переносной компьютер
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, Аквадистилятор; Весы электронные ВЛТ-310; Вытяжной шкаф; Лабораторная посуда – чашки Петри, стаканы, колбы, пробирки, воронки, предметные и покровные стекла, пипетки, ступки, пестики, кюветы и т.д.; Плитка электро «Россия» 1-х конф.; Приборы для титрования; Термометр; Химические реактивы – генцианвиолет, фуксин, р-р Люголя, р-в Нesslerа и т.д.; Лабораторная химическая посуда.
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.