

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003983



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра агрохимии и агропочвоведения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Неорганическая и аналитическая химия

Уровень образования: Специалитет

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Профиль подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария (приказ № 974 от 22.09.2017 г.)

Разработчики:

Аристова Г. Н., старший преподаватель

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Сформировать у будущих ветеринаров знания и умения рационально использовать в своей работе достижения химической науки. Активно участвовать в подготовке новых технологий и методики в работе с животными, в кормоприготовлении и процессе диагностики и излечения болезней, в вопросах экологии.

- Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки студентов факультета ветеринарной медицины.

Задачи дисциплины:

- получение углубленных знаний о строении и свойствах неорганических веществ;;
- изучение теоретических основ и общих закономерностей протекания химических реакций;;
- овладение методами химической идентификации веществ;;
- заложение основ знаний об экологических проблемах общества.;
- приобрести химическую подготовку современного специалиста.;
- воспитать у него химическое мышление, обеспечивающее усиленное решение вопросов роста продуктивности и воспроизводства поголовья животных.;
- овладеть прочными знаниями, необходимыми для успешного освоения последующих общебиологических и специальных дисциплин..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Изучению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Неорганическая и аналитическая химия.

Освоение дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Органическая и физколлоидная химия;

Биологическая химия;

Ветеринарная экология.

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:

**- ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному**

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

Студент должен знать:

фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ. Химическую идентификацию. классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов. Свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование.

Студент должен уметь:

использовать знания в области химии для освоения теоретических основ, определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбирать наиболее оптимальные, прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов.

Студент должен владеть навыками:

навыками базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин, формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах, физико-химическими методами анализа, владеть методикой определения жесткости воды, определять массу ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в граммах в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационными технологиями.

**- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

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

Студент должен знать:

фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ. Химическую идентификацию, классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов. Свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование.

Студент должен уметь:

использовать знания в области химии для освоения теоретических основ, определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбирать наиболее оптимальные, прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов.

Студент должен владеть навыками:

навыками базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин, формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах, физико-химическими методами анализа, владеть методикой определения жесткости воды, определять массу ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в граммах в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационными технологиями.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Практические занятия	8	8
Лекционные занятия	24	24
Лабораторные занятия	40	40
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Первый семестр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>45</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Строение атома и Периодическая система</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>15</b>
Тема 1	Строение атома	12	2	2	2	6
Тема 2	Периодическая система	9	2	2	2	3
Тема 3	Химическая связь	9	2	2	2	3
Тема 4	Теория гибридизации	9	2	2	2	3
<b>Раздел 2</b>	<b>Энергетика и кинетика химических реакций</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>8</b>
Тема 5	Основы термодинамики	7	2		2	3
Тема 6	Химическая кинетика	8	2		4	2
Тема 7	Рубежный контроль	5			2	3
<b>Раздел 3</b>	<b>Растворы</b>	<b>38</b>	<b>8</b>		<b>18</b>	<b>12</b>
Тема 8	Растворы неэлектролитов	10	2		4	4
Тема 9	Теория диссоциации	8	2		4	2
Тема 10	Гидролиз солей	8	2		4	2
Тема 11	Окислительно-восстановительные процессы	8	2		4	2
Тема 12	Рубежный контроль	4			2	2
<b>Раздел 4</b>	<b>Комплексные соединения</b>	<b>7</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>
Тема 13	Комплексные соединения	6	2		2	2
Тема 14	Комплексные соединения	1				1
<b>Раздел 5</b>	<b>Аналитическая химия</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 15	Качественный анализ	6	2		2	2
Тема 16	Количественный анализ	4			2	2
<b>Раздел 6</b>	<b>Химия элементов</b>	<b>3</b>				<b>3</b>
Тема 17	Химия элементов	3				3

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Вводная лекция. Квантово химическая модель строения атома. и Дуализм природы электрона. Строение ядра. Изотопы.
Тема 2	Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов. Периодический закон. Физический смысл порядкового номера, номера периода, номера группы. Главные и побочные группы. Большие и малые периоды. Переходные металлы

Тема 3	Определение и характеристики химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь. Виды ковалентной связи по способам перекрывания. Особенности сигма и пи связей. Насыщенность и полярность ковалентной связи. Длина и энергия связи.
Тема 4	Понятие гибридизации атомных орбиталей. Алгоритм определения типа гибридизации центрального атома молекулы. Геометрическая структура молекул.
Тема 5	Первый и второй законы термодинамики. Понятия энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Термодинамические критерии определения направления химических реакций.
Тема 6	Скорость химических реакций. Физический смысл константы скорости реакции. Закон действующих масс для гетерогенных реакций. Закон Вант Гоффа. Химическое равновесие. вывод константы равновесия. Принцип Ле Шателье.
Тема 7	Рубежный тестовый контроль по темам разделов 1 и 2
Тема 8	Понятия электролитов и неэлектролитов. Насыщенный пар, температура замерзания. Закон Вант Гоффа. Криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные. Первый закон Рауля и следствия из него. Осмос. Осмотическое давление. Расчеты температур кипения и замерзания, осмотического давления.
Тема 9	Понятие диссоциации. Теория Аррениуса. Диссоциация одноосновных и многоосновных кислот. Диссоциация однокислотных и многокислотных оснований. Диссоциация солей разных видов. Константа диссоциации.
Тема 10	Гидролиз солей разных видов. Обратимый и необратимый гидролиз. Факторы, влияющие на гидролиз.
Тема 11	Окислители и восстановители. Алгоритм подбора коэффициентов окислительно восстановительных реакций ионно-электронным способом.
Тема 12	Рубежный тестовый контроль по темам раздела 3
Тема 13	Понятие комплексных соединений. Характер связи. Строение комплексной молекулы. Лиганды. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.
Тема 14	Получение и химические свойства комплексных соединений.
Тема 15	Дробный и систематический качественный анализ. Групповой реагент. Спектроскопические методы качественного анализа.
Тема 16	Способы выражения концентраций. Алгоритм перевода концентраций. Титрование. Стандартные растворы. Методы нейтрализации, перманганатометрии, комплексометрии.
Тема 17	Химия элементов 1 и 2 групп. Химия элементов подгрупп углерода, кислорода, галогенов. Химия переходных металлов.

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

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

1. Теоретические основы неорганической химии (избранные главы и лабораторный практикум) : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 111801 Ветеринария / А. К. Подшивалова, Н. Г. Глухих. - Иркутск : [б. и.], 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/278082/info>

2. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 111801 - "Ветеринария" / П. М. Саргаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 384 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/36999>

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

#### Первый семестр (45 ч.)

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (12 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (1 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Тест (подготовка) (4 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (28 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
ПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 1: Строение атома и Периодическая система.
ПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 2: Энергетика и кинетика химических реакций.
ПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 3: Растворы.
ПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 4: Комплекные соединения.

ПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 5: Аналитическая химия.
ПК-1 УК-1	1 курс, Первый семестр	Экзамен	Раздел 6: Химия элементов.

## 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: Строение атома и Периодическая система

ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному

1. Изменение размеров атома в группе при увеличении порядкового номера элемента
2. Изменение металлических свойств в периоде при увеличении порядкового номера элемента
3. Написать электронную формулу элемента с конкретным порядковым номером
4. Виды ковалентной связи по способам перекрывания орбиталей
5. Механизмы ковалентной связи
6. Примеры полярной и неполярной связи
7. Построить геометрическую формулу молекул  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{TeCl}_4$ ,  $\text{SeF}_6$
8. Определить полярность связи конкретной молекулы
9. Определить насыщенность связи конкретной молекулы
10. Определить тип гибридизации молекулы с известной формулой

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Дать определение атома и атомной орбитали
2. Состав ядра
3. Изотопы. Привести пример изотопов
4. Виды электронных орбиталей
5. Дать определение валентности, электроотрицательности, степени окисления
6. Физический смысл номера элемента
7. Физический смысл ковалентной связи

8. Виды химической связи
9. Определение донора и акцептора
10. Отличие строения атома металлов и неметаллов

## Раздел 2: Энергетика и кинетика химических реакций

ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному

1. Рассчитать тепловой эффект реакции, зная энтальпии образования исходных веществ и конечных продуктов
2. Рассчитать константу равновесия реакции, зная начальные концентрации исходных веществ и равновесную концентрацию продуктов реакции
3. Рассчитать изменение скорости химической реакции при изменении температуры реакции
4. Определить направление смещения равновесия реакции при изменении давления, температуры, концентрации исходных и конечных продуктов
5. Определить возможность протекания реакции на основании данных энтальпии образования, энтропии образования, энтальпии химической реакции, энтропии химической реакции, энергии Гиббса
6. Вычислить равновесные и начальные концентрации, зная константу равновесия, начальные и конечные концентрации веществ

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Дать определение скорости химической реакции
2. Формулировка закона действующих масс
3. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
4. Формулировка принципа Ле Шателье
5. Что такое энергия активации. Понятие катализатора.
6. Формулировка первого закона термодинамики
7. Формулировка второго закона термодинамики
8. Формулировка и математическое выражение закона Вант Гоффа
9. Понятие энергии Гиббса

## Раздел 3: Растворы

ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному

1. Алгоритм перевода концентраций
2. Расчет концентрации вещества в растворе по давлению насыщенного пара
3. Расчет концентрации вещества в растворе по температуре замерзания
4. Расчет температуры замерзания раствора по известной концентрации растворенного вещества
5. Диссоциация многоосновных кислот
6. Диссоциация многокислотных оснований
7. Написать реакцию гидролиза соли слабого основания и сильной кислоты
8. Написать реакцию гидролиза соли сильного основания и слабой кислоты
9. Написать реакцию гидролиза соли слабого основания и слабой кислоты
10. Написать окислительно-восстановительную реакцию

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Понятие растворов электролитов и неэлектролитов
2. Формулировка первого закона Рауля
3. Формулировка второго закона Рауля
4. Дать определение давлению насыщенного пара раствора
5. Температура кипения. Зависимость от атмосферного давления
6. Способы выражения концентраций
7. Что такое диссоциация. Показать на примере соли
8. Понятие pH и pOH раствора
9. Понятие процесса гидролиза
10. Понятие окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления

Раздел 4: Комплексные соединения

ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному

1. Способы получения комплексных соединений. Привести примеры.
2. Особенности структуры внутрикомплексных соединений. Привести примеры
3. Определение точки эквивалентности в комплексометрическом титровании.
4. Вторичная диссоциация комплексных соединений
5. Координационная теория строения комплексных соединений Вагнера
6. Факторы, влияющие на комплексообразующую способность
7. Роль внутрикомплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Понятие комплексных соединений
2. Пояснить на примере иона  $\text{NH}_4$  механизм образования связи
3. Дать определение центрального атома и лиганда
4. Что такое хелаты. Привести пример.
5. Физический смысл константы нестойкости комплексных соединений
6. Что такое внешняя сфера в молекуле комплексного соединения

Раздел 5: Аналитическая химия

ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному

1. Принцип титрометрических методов анализа. Область их применения

2. Суть метода перманганатометрии. Особенности проведения в кислой и щелочной средах.

3. Способы приготовления стандартных растворов
4. Комплексометрическое титрование. Сущность метода.
5. Механизм действия кислотно-основных индикаторов. Пояснить на примере
6. Определение общей жесткости воды

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Измерительная посуда. Правила работы с ней.
2. Индикаторы. Примеры индикаторов для определения pH раствора

3. Приведите определение понятий "качественная реакция" и "реагент"
4. Какие растворы называются стандартами
5. Что такое титрование, эквивалентная точка титрования, титр раствора.
6. Какие индикаторы применяются при определениях в методе нейтрализации
7. Что такое область перехода индикатора, показатель титрования, скачок титрования

#### Раздел 6: Химия элементов

ПК-1 Способен анализировать закономерности строения и функционирования органов и систем организма, использовать общепринятые методики и современные методы исследования (терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические) для современной диагностики и осуществления лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животному

1. Получение и свойства азота, его оксидов, гидроксидов, солей азотной и азотиистой кислот
2. Получение и свойства углерода, его оксидов, гидроксидов, солей угольной кислоты.
3. Получение и свойства серы, ее оксидов, гидроксидов, солей серной и срнистой кислот
4. Получение и свойства фосфора, его оксидов, гидроксидов, солей ортофосфорной кислоты
5. Получение и свойства хлора, его оксидов, гидроксидов, солей соляной кислоты.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Свойства соединений элементов первой и второй групп главных подгрупп
2. Химические свойства галогенов
3. Химические свойства элементов третьей группы главной подгруппы
4. Химические свойства соединений пятой группы главной подгруппы
5. Химические свойства соединений шестой группы главной подгруппы
6. Особенности химических свойств переходных металлов четвертого периода

### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

#### Первый семестр (Экзамен, ПК-1, УК-1)

1. Модель строения атома по Резерфорду. Определение атома и основные элементарные частицы его, их характеристика. Химический элемент. Изотопы
2. Квантово-механическая модель строения атома. «Дуализм», природы электрона. Понятие об атомной орбитали, ее виды.
3. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное  $-n$ , орбитальное  $-l$ , магнитное  $-m$  и спиновое  $-s$ . Их значения и характеристики.
4. Электронные формулы многоэлектронных атомов: Принцип Паули, следствие из принципа Паули. Емкость подуровней. Правило Гунда.
5. Принцип минимального запаса энергии. Правило Клечковского. Реальная электронная формула многоэлектронного атома.
6. Структура Периодической системы с точки зрения строения атома: s-, p-, d- и f- элементы, их положение в П.С.Э.
7. Периодический закон Д.И.Менделеева в свете строения атома. Периодическая система (современная формулировка). Периоды (малые и большие). Группы (А-главные и В-побочные), их характеристики.
8. Валентные электроны., их графическое изображение для элементов: s-, p-, d- и f- семейства. Стационарное и возбужденное состояние атома, условия возбуждения. Пояснить на примере Fe.
9. Положение d-элементов в П.С.Э. Элементы с электронным проскоком. Электронные и графические формулы валентных электронов в нормальном и возбужденном состоянии. Устойчивые степени окисления, примеры соединений в устойчивых степенях окисления на примере Cr.

10. Периодичность изменения свойств атомов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Их изменение в периоде и в группе.
11. Особенности строения атомов металлов и неметаллов, их положение в П.С.Э, определение степени окисления. Изменение металлических и неметаллических свойств в периодах и группах.
12. Ковалентная связь. Определение и ее образование на примере молекулы водорода. Энергия связи. Длина связи.
13. Физический смысл ковалентной связи.  $\sigma$ - и  $\pi$ - связи, их особенности. Пояснить на примерах молекул  $F_2$ ,  $N_2$ .
14. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина связи, кратность. Факторы, влияющие на энергию связи.
15. Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный на примере молекулы  $NH_3$  и  $[NH_4]^+$ .
16. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Пояснить на примерах молекул  $H_2$ ,  $NH_3$ .
17. Теория гибридизации атомных орбиталей, ее виды:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d$  и  $sp^3d^2$ . Пространственная конфигурация молекул.
18. Полярность химической связи. неполярная и полярная ковалентная связь. Дипольный момент связи.
19. Виды химических связей: ионная, металлическая, водородная, механизмы их образования и особенности.
20. Тепловой эффект химических реакций. Первый закон термодинамики. Энтальпия. экзотермические и эндотермические реакции.
21. Термохимические уравнения, их отличительные признаки. Закон Гесса. I-ое следствие из закона Гесса, его математическое выражение. Стандартная теплота (энтальпия) образования вещества.
22. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в изолированной системе.
23. Свободная энергия Гиббса. Ее расчеты. Критерии самопроизвольного протекания процесса.
24. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции(примеры), закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и факторы влияющие на константу.
25. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих вещества, температура, (активные молекулы, энергия активации) и катализаторы.
26. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие, его динамический характер. Константа химического равновесия, ее вывод на примере реакции:  $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$
27. Химическое равновесие и его смещение, согласно принципа Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия, пояснить на примере реакции:  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$
28. Определение понятия раствора. Истинные растворы. Растворы неэлектролитов, примеры. Осмос. осмотическое давление.
29. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.
30. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Первый закон Рауля.
31. Растворы неэлектролитов. Условия кипения растворов. Температура кипения растворов. Второй закон Рауля. Эбулиоскопическая постоянная, ее физический смысл.
32. Растворы неэлектролитов. Условия замерзания растворов. Температура замерзания растворов. Второй закон Рауля. Криоскопическая постоянная, ее физический смысл.
33. Растворы электролитов. Электрическая диссоциация. Теория электролитической диссоциации, ее основные положения, подтвердить на примерах.
34. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
35. Ряды сильных и слабых электролитов. Привести примеры.

36. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых кислот, подтвердить примерами
37. Кислоты. Общие свойства кислот с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые кислоты, их диссоциация. Окраска индикаторов. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства кислот.
38. Основания. Общие свойства оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые основания, их диссоциация. Окраска индикаторов. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства оснований.
39. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. классификация солей и диссоциация средних, двойных, смешанных, кислых, основных и комплексных солей.
40. Средние соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения средних солей.
41. Кислые соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения кислых солей.
42. Основные соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения основных солей.
43. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия протекания. Правила написания ионных уравнений реакций. Привести примеры.
44. Составьте молекулярно-ионные уравнения реакций между предложенными веществами:  
а) сульфатом алюминия и гидроксидом аммония.  
б) карбонатом натрия и серной кислоты.
45. Правила составления молекулярно-ионных уравнений по кратким ионным уравнениям:  
а)  $2H^{++}CO_3^{2-} \rightarrow CO_2 + H_2O$
46. Слабые электролиты. Диссоциации слабых электролитов. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
47. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Вывод константы диссоциации уксусной кислоты, ее физический смысл.
48. Оксиды, их классификация. Химические свойства и способы получения.
49. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентраций ионов водорода биологических процессах живых организмов.
50. Водородный показатель. Рассчитайте pH и pOH 0,01 молярного раствора NaOH.
51. Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825г HCl имеют pH, равный...
52. Раствор серной кислоты имеет pH=1, концентрация H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в растворе равна ..... моль/л.
53. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация, титр.
54. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей.
55. гидролиза солей, факторы, влияющие на степень гидролиза.
56. Гидролиз солей. Константа гидролиза солей. Ее вывод на примере соли нитрита калия.
57. Степень гидролиза и константа гидролиза из взаимосвязь. Вывести K гидролиза соли KCN.
58. Обратимый гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Составьте ионно-молекулярное уравнение гидролиза соли карбоната натрия. Вывести константу гидролиза по 1-ой ступени.
59. Обратимый гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Составьте ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли хлорида алюминия и вывести константу гидролиза по первой ступени.
60. Полный необратимый гидролиз солей, образованных слабыми основаниями и слабыми кислотами. Составьте ионно-молекулярное уравнение гидролиза соли сульфида алюминия.

61. Совместный гидролиз солей. Составить молекулярно-ионные уравнения реакций взаимодействия водных растворов солей сульфата хрома(III) и карбоната калия.
62. Теория окислительно-восстановительных реакций с точки зрения строения атома. Основные положения.
63. Окислительно-восстановительные реакции. Их сущность. важнейшие восстановители с точки зрения строения атомов. Определение по формуле. Привести примеры.
64. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители с точки зрения строения атомов. Определение по формуле. Привести примеры.
65. Типы окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование, сопропорционирование) привести примеры.
66. Количественная характеристика окислительно-восстановительных свойств веществ. Стандартный окислительн-восстановительный потенциал. Расчет ЭДС. Критерии протекания окислительно-восстановительных реакций. Роль ОВР в организме.
67. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в кислой среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.
68. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в щелочной среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.
69. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в нейтральной среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.
70. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Пояснить на примере.
71. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами. Пояснить на примере.
72. Комплексные соединения. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. Строение координационной сферы и внешней сферы. Пояснить на примере  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ .
73. Реакции комплексообразования на примере образования хлорида аммония. Характер связей между Ц.А. и лигандами.
74. Классификация комплексных соединений в зависимости от заряда внутренней сферы на примерах: хлорида диаминсеребра(I); гидроксида тетраамминмеди(II); гексацианоферрат(III) калия; тетрахлорадиамминплатины(IV) тринитротриамминкобальта (III). Характер связи между ионами внутренней и внешней сферы.
75. Комплексные соединения, факторы, влияющие на комплексообразующую способность Ц.А. (природа Ц.А., величина заряда, радиус лигандов) Пояснить на примерах.
76. Комплексные соединения. Донорные атомы лигандов. Дентантность лиганда, (моно и полидентантные лиганды). Хелаты. Пояснить на примере образования этиленгликолята меди(II). Хелатный эффект.
77. Роль внутрикомплексных (хелатных, клешневидных комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов и в аналитической химии).
78. Свойства ионных комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Вывод константы нестойкости, ее физический смысл на примере сульфата тетраамминмеди (II).
79. Химические свойства комплексных соединений. Реакции обмена внешнесферными ионами, центральными атомами, лигандами, ОВР. Критерии протекания данных реакций.
80. Химия элементов: Na, H, K, Mg, Ca, B, Al, C, Si, Pb, N, P, O, S, Se, F, Cl, J, Cr, Mo, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Co, Hg
81. Объемные (титрометрические методы анализа). принцип титрометрических методов анализа и область их применения. операция титрования, точка эквивалентности.
82. Основные расчеты в титрометрии. способы приготовления стандартных растворов.
83. Измерительная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры) правила работы с ней.

84. Комплексометрическое титрование. Сущность метода. Реакции, лежащие в основе этого титрования. Особенности используемых титрантов (комплексоны, комплексоанаты) Хелатообразующие индикаторы (металлоиндикаторы)

85. Определение общей жесткости воды. Ход работы, химические реакции, протекающие в колбочке и при титровании. определение точки эквивалентности. Расчеты общей жесткости воды.

86. Определение массы  $\text{Ca}^{2+}$  в 1 л молока. Ход работы. Расчеты.

### **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. Сентемов, В. В. Основы химических знаний : учебное пособие / В. В. Сентемов, Г. Н. Аристова, Е. А. Чикунова. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 84 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13952>

2. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 111801 - "Ветеринария" / П. М. Саргаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 384 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/36999>

3. Неорганическая и аналитическая химия : методические указания и задания для выполнения контрольной работы студентами факультета ветеринарной медицины очной и заочной формы обучения / составители: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : [б. и.], 2014. - 88 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=26982&id=27883>

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

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
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; пометить 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.). 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> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <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.</p> <p>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>

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.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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.

### **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. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. 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), переносной компьютер, проектор, экран

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических 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 Несслера и т.д.; Лабораторная химическая посуда.
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
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.