



## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - развитие химического и экологического мышления студентов, формирование естественнонаучных 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 основы химии как общеобразовательной дисциплины; ;
- освоить общие приемы овладения новыми знаниями (умение работать с учебной, научной и справочной литературой; развитие творческого и теоретического мышления; представление об экспериментальных исследованиях и способах обработки полученных результатов. .

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1, 2, 3 семестрах.

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

Биологическая физика;

Биология.

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

Биотехнология в животноводстве.

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-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач**

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

Студент должен знать:

химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;

- важнейшие химические понятия;

- основные законы химии.

Студент должен уметь:

называть изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

- определять: валентность и степень окисления химических элементов;

- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;

- объяснять: зависимость веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции;

- вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества.

Студент должен владеть навыками:

навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач

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

Вид учебной работы	Всего часов	Первый триместр	Второй триместр	Третий триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>82</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>54</b>
Лекционные занятия	34	8	6	20
Лабораторные занятия	48	8	6	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>71</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>			<b>27</b>
Зачет с оценкой	27			27
Зачет			+	
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй триместр, Всего</b>	<b>36</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>24</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Химическая термодинамика и кинетика.</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>6</b>
Тема 1	Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции.	8	2		2	4
Тема 2	Равновесие в растворах электролитов. Составление ионных уравнений по молекулярным и молекулярных по ионным. Равновесия в растворах электролитов.	4	2			2
<b>Раздел 2</b>	<b>. Классы неорганических соединений.</b>	<b>6</b>				<b>6</b>
Тема 3	Классы неорганических соединений	6				6
<b>Раздел 3</b>	<b>Химические системы</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>12</b>
Тема 4	Растворы. Электролиты и неэлектролиты,	7	1		2	4
Тема 5	Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Константа и степень гидролиза солей.	7	1		2	4
Тема 6	Катализаторы и каталитические системы.	4				4
	<b>Третий триместр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>20</b>		<b>34</b>	<b>27</b>
<b>Раздел 4</b>	<b>Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева</b>	<b>38</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	<b>14</b>
Тема 7	Строение атома.	10	2		4	4

Тема 8	Химическая связь. Ковалентная связь. Тип гибридизации центрального атома и геометрии молекул.	12	2	6	4
Тема 9	Количественная характеристика окислительно-восстановительных свойств атомов элементов: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная	6	2	2	2
Тема 10	Окислительно-восстановительные свойства атомов элементов и их изменение по периодам и группам в ПСХЭ.	10	2	4	4
<b>Раздел 5</b>	<b>Углеводороды и кислородсодержащие соединения</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>9</b>
Тема 11	Теоретические основы органической химии	10	4	4	2
Тема 12	Кислородсодержащие органические соединения: §3.1. Одно- и многоатомные спирты. Фенолы. §Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны	9	2	4	3
Тема 13	Карбоновые кислоты	4	2		2
Тема 14	Биологически активные органические соединения.	8	2	4	2
<b>Раздел 6</b>	<b>Гетерофункциональные соединения</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Тема 15	Окси- и оксокислоты.	12	2	6	4

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Понятие скорости химической реакции. Факторы влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант Гоффа. Методы регулирования скорости реакции
Тема 2	Понятие химического равновесия. Вывод константы равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Лн Шателье..
Тема 3	Понятие оксидов, гидроксидов, солей. Виды солей. Химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей разных видов.
Тема 4	Понятие растворов. Процессы диссоциации, ионизации, гидратации. Степень диссоциации, константа диссоциации.
Тема 5	РГидролиз солей. Типы гидролиза солей. Константа и степень гидролиза солей разных видов. Обратимый и необратимый гидролиз. Полный гидролиз.
Тема 6	Катализаторы и каталитические системы. Катализ. Каталитический цикл. Основные стадии каталитического цикла. Роль катализа в жизнедеятельности живых организмов.
Тема 7	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева . Квантово химическое строение атома. Квантовые числа. Модел многоэлектронного атома. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. составление электронных формул атомов.
Тема 8	Строение атома. Составление электронных формул атомов элементов, определение свойств по электронным формулам и их графическому изображению в нормальном и возбужденном состояниях. Виды ковалентной связи по способам перекрывания. Тип гибридизации центрального атома.
Тема 9	Зависимость окислительных ивосстановительных свойств атомов от строение атома.

Тема 10	Составление окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом. Написание конкретных реакций.
Тема 11	Теория Бутлерова. Классификация и номенклатура органических соединений. Особенности строения органических соединений.
Тема 12	Одно- и многоатомные спирты. Фенолы. ¶ Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны
Тема 13	Состав, строение и классификация карбоновых кислот. основные химические свойства.
Тема 14	Состав, строение и свойства липидов. Состав, строение и свойства белков. Состав, строение и свойства углеводов.
Тема 15	Фуран, тиофен, пиролл, пиридин. Их строение и химические свойства. Получение, номенклатура, применение, производные.

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

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

1. Тесты по химии: метод. указ. для студ. агроинж. специальностей, сост. Аристова Г. Н., Мерзлякова В. М., Тихонова О. С. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2011. - 126 с. (94 экз.)

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

#### **Первый триместр (20 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (4 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (6 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

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

#### **Второй триместр (24 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (4 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (4 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (16 ч.)

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

#### **Третий триместр (27 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (4 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (6 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (17 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-4	1 курс, Второй триместр	Зачет	Раздел 1: Химическая термодинамика и кинетика..
ОПК-4	1 курс, Второй триместр	Зачет	Раздел 2: . Классы неорганических соединений..
ОПК-4	1 курс, Второй триместр	Зачет	Раздел 3: Химические системы .
ОПК-4	1 курс, Третий триместр	Зачет с оценкой	Раздел 4: Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева .
ОПК-4	1 курс, Третий триместр	Зачет с оценкой	Раздел 5: Углеводороды и кислородсодержащие соединения.
ОПК-4	1 курс, Третий триместр	Зачет с оценкой	Раздел 6: Гетерофункциональные соединения.

### 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: Химическая термодинамика и кинетика.

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач



1. Энтальпийный и энтропийный вклады в свободную энергию реакции. Их относительная роль. Применение и значение энергетики химических реакций.

2. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Закон действующих масс и его математическое выражение.

3. Химическое равновесие. Константа равновесия, её физический смысл, факторы, влияющие на изменение константы химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

4. Термодинамические критерии направления протекания химических реакций

5. Расчет константы равновесия, зная начальные концентрации исходных веществ и равновесные концентрации продуктов реакции

Раздел 2: . Классы неорганических соединений.

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. Все типы солей с примерами

2. Оксиды: основные, кислотные, амфотерные. Примеры

3. Амфотерные гидроксиды. Примеры. Химические свойства

4. Сильные и слабые кислоты. Примеры. Химические свойства

5. Сильные и слабые основания . Примеры. Химические свойства.

Раздел 3: Химические системы

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. Растворы. Электролиты и неэлектролиты, их растворы.

2. Теория сильных электролитов. Произведение растворимости. Теория слабых электролитов. Константа и степень диссоциации слабых электролитов.

3. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Способы измерения водородного показателя.

4. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Константа и степень гидролиза солей.

5. Понятие катализатора. Принцип действия.

Раздел 4: Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. Составление электронных формул атомов элементов, определение свойств по электронным формулам и их графическому изображению в нормальном и возбужденном состояниях;

2. Химическая связь. Ковалентная связь. Виды ковалентной связи по способам перекрывания

3. Закономерности изменения строения атомов в периодах и группах

4. Нормальное и возбужденное состояния атома.. Определение степени окисления.

5. Гибридизация. Определения типа гибридизации. Геометрическое строение молекулы

6. Составление электронных формул атомов элементов, определение свойств по электронным формулам и их графическому изображению в нормальном и возбужденном состояниях;

Раздел 5: Углеводороды и кислородсодержащие соединения

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. Изобразите структурные формулы изомеров алкана состава  $C_6H_{14}$  и назовите их по систематической номенклатуре.
2. Дать название и написать все стадии механизма реакции взаимодействия бензола с бромом.
3. . Кислотные свойства спиртов увеличиваются в ряду:  
а)  $CH_3-OH$  ;  $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$  ;  $C_6H_5-OH$ ;
4. Получение ацетона реакцией Кучерова;
5. Получить вторичный спирт;
6. Напишите схемы образования диолеопальмитина и щелочного гидролиза этого жира.

Раздел 6: Гетерофункциональные соединения

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. напишите схему щелочного гидролиза этилметаноата;
2. Назовите: а)  $H_3C-N-(C_2H_5)_2$ ; б)  $C_6H_5-NH_2$ .
3. написать реакцию взаимодействия ангидрида пропионовой кислоты с изобутановым спиртом.
4. Написать уравнения полной диссоциации гистидина.
5. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Второй триместр (Зачет, ОПК-4)

1. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Закон действующих масс, его математическое выражение. Физический смысл константы скорости реакции.
2. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от изменения давления и температуры. Правило Вант - Гоффа. Температурный коэффициент реакции. Как изменится скорость при изменении давления в три раза:  $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$
3. Химическое равновесие. Константа равновесия, её вывод (для реакций:  $2C + O_2 \rightarrow 2CO$ ;  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ ). Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение. Принцип Ле Шателье.
4. Растворы. Растворы электролитов, электролитическая диссоциация, её основные положения. Степень диссоциации, факторы, влияющие на степень диссоциации. Ряды сильных и слабых электролитов. Диссоциация:  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Pb(OH)_2$ .
5. Растворы слабых электролитов. Их диссоциация. Вывод  $K_d$  слабого электролита ( $HCN$ ,  $NH_4OH$ ). Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение. Роль растворов в жизни растений.
6. Ряд слабых электролитов. Константа диссоциации, её вывод и физический смысл. Закон разбавления Оствальда, его математическое выражение.
7. Теория сильных электролитов, её основные положения. Кажущаяся и истинная степень диссоциации сильных электролитов. Ионные равновесия и их смещение (на примере диссоциации:  $NH_4OH \rightarrow +$  ; Как сместить равновесие в сторону: а) прямой, б) обратной реакции?).
8. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации, факторы, влияющие на величину  $\alpha$ . Ряд сильных и слабых электролитов, их диссоциация (на примере соединений  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Pb(OH)_2$ ).

9. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Степень и константа гидролиза соли. Вывод  $K_f(KCN, NH_4Cl)$ . Ступенчатый гидролиз соли. Необратимый гидролиз соли. Конечные продукты гидролиза соли. Роль гидролиза в природе, жизнедеятельности растений.
10. Метод нейтрализации. Стандартные и нестандартизированные растворы. Стандартизация раствора  $HCl$  по раствору  $Na_2B_4O_7$ : реакции в растворах, индикатор, расчет концентрации раствора  $HCl$ .
11. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр. Пересчет из одного способа выражения концентраций в другой. Рассчитать титр  $H_2SO_4$ , если  $C(H_2SO_4) = 0,05$  моль/л.
12. Кислотно-основные индикаторы, их особенности. Химическая и хромофорная теории кислотно-основных индикаторов. Область перехода окраски,  $pT$  индикатора, скачок титрования, кривая титрования. Выбор индикатора при титровании.
13. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления, её определение по положению элемента в периодической системе и по молекулярной формуле. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления.
14. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их зависимость от среды раствора и степени окисления элементов, образующих вещества. Количественная характеристика окислительно-восстановительной способности веществ. Возможность протекания ОВР. Роль ОВР в жизни растений.
15. Квантово - механическая теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Понятие об энергетических уровнях, подуровнях, атомных орбиталях. Модель многоэлектронного атома. Правила заполнения электронами многоэлектронного атома.
16. Квантово - механическая теория строения атома. Модель многоэлектронного атома, правила её заполнения. Электронные формулы  $s$ -,  $p$ -,  $d$ - элементов и их свойства. Явление проскока электрона.
17. Понятие о  $s$ -,  $p$ -,  $d$ - элементах. Их положение в периодической системе и изменение свойств в периодах и группах периодической системы ( $Mg, S, Fe$ ). Валентные электроны в атомах  $s$ -,  $p$ -,  $d$ - элементов и их возможные степени окисления в основном и возбужденном состояниях.
18. Ковалентная связь. Механизмы её образования: обменный и донорно-акцепторный.
19. Ковалентная связь. Механизмы её образования. Количественная характеристика образования ковалентной связи. Образование  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ - связи, их энергия и свойства.
20. Ковалентная связь, её характерные особенности. Направленность ковалентной связи. Теория гибридизации. Гибридные состояния и геометрия ковалентных частиц ( $SCl_4, [SO_4]$ ).
21. Ковалентная связь, её характерные особенности. Насыщаемость и поляризуемость ковалентной связи. Насыщенные и ненасыщенные частицы, их свойства. Полярные и неполярные молекулы, Электрический момент диполя ковалентной связи и ковалентной молекулы ( $CO_2, H_2O$ ).
22. Водородная связь. Механизмы её образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Свойства водородной связи. Роль водородной связи в жизнедеятельности живых организмов.
23. Комплексные соединения, механизм их образования. Состав и свойства ионных комплексных соединений. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов.
24. Комплексные соединения, их состав. Комплексные соединения: катионные и анионные, их первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости; её вывод. Роль комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов.

25. Метод комплексометрического титрования. Внутрикмоплексные соединения. Полидентантные лиганды. Металлиндикаторы. Реакции комплексометрического титрования. Условия проведения реакций.
26. Азот: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов азота, солей азотистой и азотной кислот. Свойства  $\text{HNO}_3$ , её взаимодействие с активными и малоактивными металлами. Применение соединений азота в сельском хозяйстве.
27. Магний: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений  $\text{Mg}$ . Применение соединений магния в сельском хозяйстве.
28. Кальций: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей. Применение соединений кальция в сельском хозяйстве.
29. Углерод: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов азота, солей угольной кислоты. Применение соединений углерода в сельском хозяйстве.
30. Сера: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов азота, солей сернистой и серной кислот. Взаимодействие разбавленной и концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с активными и малоактивными металлами. Применение серы в сельском хозяйстве.
31. Фосфор: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей ортофосфорной кислоты. Применение соединений фосфора в сельском хозяйстве.
32. Кремний: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей кислот кремния. Роль соединений кремния в почвообразовании и сельском хозяйстве.
33. Хлор: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей хлора. Применение соединений хлора в сельском хозяйстве.
34. Алюминий: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений алюминия. Роль соединений алюминия в почвообразовании.
35. Кобальт: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений. Применение кобальта в сельском хозяйстве.
36. Железо: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений. Применение соединений железа в сельском хозяйстве.
37. Марганец: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений марганца. Применение соединений марганца в сельском хозяйстве.
38. Медь: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений. Применение соединений меди в сельском хозяйстве.
39. Цинк: строение и свойства атома. Получение и свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей и комплексных соединений цинка. Взаимодействие цинка с разбавленной и концентрированной  $\text{HNO}_3$ . Применение соединений цинка в сельском хозяйстве.

### **Третий триместр (Зачет с оценкой, ОПК-4)**

1. Теория А. М. Бутлерова (4 положения). Типы изомерии.
2. Гибридизация атома углерода в органических соединениях.
3. Типы химической связи в органических соединениях.
4. Электронные эффекты (индуктивный, мезомерный).
5. Механизмы органических реакций: гомолитический, гетеролитический.
6. Реакции  $\text{Sn}$ ,  $\text{Sk}$ ,  $\text{Sr}$  - замещения;  $\text{AdN}$ ,  $\text{AdE}$ - присоединения; реакции элиминирования (E).
7. Классификация органических соединений.

8. Предельные углеводороды: общая формула, тип связи, гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Реакции замещения. Правило замещения. Механизм радикального замещения (SR): галогенирование, нитрование, сульфирование. Крекинг. Окисление. Изомеризация. Горение. Получение предельных углеводородов. Реакция Вюрца. Применение.
9. Циклопарафины. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Теория напряжения Байера, теория заслонения, теория «банановых связей». Химические свойства: реакции присоединения и замещения. Гидрирование, окисление, нитрование, галогенирование, действие НГ. Получение циклопарафинов.
10. Терпены. Классификация: алифатические, моноциклические, бициклические. Применение. Нахождение в природе.
11. Этиленовые углеводороды. Общая формула. Гомологический ряд. Тип связи. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: электрофильное присоединение (AdF) к непредельным углеводородам: Вг<sub>2</sub>, НВг, НОН, НОСО<sub>3</sub>Н. Правило Марковникова. Возможность SR-галогенирования. Присоединение НГ по радикальному механизму против правила Марковникова (эффект Хараша). Присоединение Н<sub>2</sub>. Полимеризация непредельных соединений. Качественные реакции на двойную связь. Горение. Получение этиленовых углеводородов. Правило Зайцева. Применение.
12. Диеновые углеводороды. Общая формула. Отдельные представители. Номенклатура. Изомерия. Получение. Химические свойства: механизм электрофильного присоединения- 1,2 и 1,4 для НВг и Вг<sub>2</sub>. Диеновый синтез. Реакции полимеризации. Применение.
13. Ацетиленовые углеводороды. Общая формула. Гомологический ряд. Тип связи. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: реакции присоединения, их механизм; реакции замещения; качественные реакции на кратную связь; димеризация и тримеризация. Алкинольные синтезы. Получение.
14. Галогенопроизводные. Номенклатура. Получение. Геминальные и вицинальные галогенопроизводные. Химические свойства предельных галогенопроизводных.
15. Непредельные галогенопроизводные, название, химические свойства, получение. Присоединение НГ по правилу Марковникова и против правила, AdE механизм, S<sub>g</sub> механизм.
16. Ароматические галогенопроизводные. Химические свойства. Получение галогенированием в ядро и боковую цепь. Арилирование по Ульману.
17. Ароматические углеводороды. Номенклатура, общая формула. Ароматичность. Доказательство строения бензола. Изомерия. Получение. Химические свойства: электрофильное замещение (SE) -нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование; нуклеофильное замещение (SN); реакции присоединения; реакции окисления гомологов бензола. Особенности замещения для гомологов бензола - бромирование в боковую цепь и ядро. Ориентация в бензольном ядре: ориентанты I и II рода. Преимущественная ориентация при наличии двух заместителей.
18. Одноатомные спирты. Общая формула. Изомерия. Получение предельных спиртов. Химические свойства: реакции атома водорода гидроксильной группы; реакции окисления. Качественная реакция на спирты. Непредельные спирты, их свойства
19. Двухатомные и трехатомные спирты. Получение гликоля и глицерина. Химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты. Нахождение в природе трёхатомных спиртов. Применение.
20. Фенолы и ароматические спирты. Получение. Химические свойства: по гидроксильной группе и фенильному радикалу. Особенности строения фенола. Качественная реакция на фенольный гидроксил.
21. Многоатомные фенолы: пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол, оксидирохинон, флороглюцин. Их строение, химические свойства. Получение.
22. Предельные альдегиды и кетоны. Классификация, номенклатура, изомерия. 5 методов получения альдегидов и кетонов. 5 типов химических реакций: реакции присоединения, реакции замещения по (>C=O) группе, реакции окисления, полимеризация и конденсация-альдольная и кротоновая.

23. Непредельные альдегиды и кетоны. Получение, химические свойства; AdN - присоединение (HBr, HOH, HCN, HSO<sub>3</sub>Na) против правила Марковникова, 1,2 - присоединение, присоединение 1,4.
24. Ароматические альдегиды и кетоны. Свойства.
25. Простые и сложные эфиры. Номенклатура, получение, свойства. Изомерия.
26. Карбоновые предельные кислоты. Номенклатура. Получение. Химические свойства. Изомерия. Амиды кислот. Ангидриды. Галоидангидриды. Дикарбоновые кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Химические свойства.
27. Непредельные карбоновые кислоты. Получение. Химические свойства. Непредельные двухосновные кислоты: фумаровая и малеиновая.
28. Ароматические одноосновные (бензойная) и двухосновные (фталевые) кислоты. Получение и свойства.
29. Жиры твердые и жидкие, животные и растительные. Гидрогенизация жидкого жира. Омыление жиров. Состав оливкового масла. Химические свойства жиров. Кислоты, входящие в состав жиров (предельные и непредельные). Синтез пищевого жира. Маргарин. Саломас.
30. СМС. Мыла. Получение и свойства. Методы получения СМС.
31. Амины. Типы аминов. Названия. Получение (перегруппировки Гофмана). Основные свойства предельных аминов, сравнение их с аммиаком. Ароматические амины и их основность. Химические свойства предельных аминов: образование солей, оснований, действие HNO<sub>2</sub> на первичные, вторичные и третичные амины. Свойства ароматических аминов, их применение.
32. Галоидзамещенные кислоты. Получение и свойства. Названия.
33. Оксикислоты. Основность и атомность. Названия. Изомерия. Получение. Химические свойства: по группе (-OH) и (-COOH); отношение к нагреванию.
34. Оптическая изомерия (на примере молочной кислоты). Асимметрический атом углерода. Глицериновый альдегид и принадлежность соединений к D или L - ряду. Проекционные формулы Фишера. Глицериновая кислота. Яблочная кислота. Их строение. Винные кислоты, их стереоизомеры. Диастереомеры на примере хлоряблочной кислоты.
35. Фенолкарбоновые кислоты. Салициловая кислота. Аспирин.
36. Оксокислоты: альдегидокислоты — глиоксиловая, кетокислоты-пировиноградная, ацетоуксусная, левоулиновая. Получение α-кетокислот. Химические свойства. Ацетоуксусный эфир, получение; кето — енольная таутомерия. На - ацетоуксусный эфир - реакции с перекосом реакционного центра.
37. Моносахариды: глюкоза, фруктоза, манноза, галактоза. Проекционные формулы Фишера. Доказательство строения глюкозы. Полуацетальные формулы. Гликозидный гидроксил: α и β-формы. Формулы Хеуорса-пиранозы и фуранозы. Мутаротация для глюкозы и фруктозы. Химические свойства моносахаридов: окисление, восстановление, присоединение HCN, образование сложных и простых эфиров; реакции гликозидного гидроксила, образование гликозидов. Брожение моносахаридов (5 типов).
38. Дисахариды: сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза, целлобиоза. Строение, продукты гидролиза. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Тип связи в них (на примере сахарозы и мальтозы).
39. Полисахариды: крахмал, строение, свойства. Гидролиз по стадиям. Амилоза и амилопектин, строение, свойства. Целлюлоза, строение и свойства. Нахождение в природе. Применение.
40. Аминокислоты. Классификация, названия. Незаменимые (I), заменимые (II). Получение α - АМК. Химические свойства: образование солей с кислотами и основаниями; биполярность, изоэлектрическая точка, реакции по (-COOH) - группе и (-NH<sub>2</sub>) -группе. Пептидная связь. Синтез пептидов с защитой групп. Нахождение в природе. Применение.
41. Понятие о белках. Нахождение в природе. Применение.
42. Гетероциклы: фуран, тиофен, пиррол, пиридин - их строение, химические свойства. Получение. Номенклатура. Применение. Производные.

### **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 окончанию изучения каждой темы.

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

1. Подшивалова А. К., Глухих Н. Г. 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, - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. - 270 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/278082/info>

2. Общая химия [Электронный ресурс]: краткий курс лекций для студентов 1 курса направления подготовки 110400.62 «Агрономия», сост. Рязанова Г. Е. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2011. - 98 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/139927/info>

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

1. <http://portal.udmurt.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
2. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
3. <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	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>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.).</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>
<p>Лабораторные занятия</p>	<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.</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> <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> </ul>

- 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) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся 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, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
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, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Аквадистилятор; Вытяжной шкаф; Лабораторная посуда; Весы ВЛКТ; Плитка электро «Россия» 1-х конф.
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.