*Приложение 4*

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ**

**(ФКОУ ВО ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ФСИН РОССИИ)**

Кафедра зоотехнии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОРГАНИЧЕСКАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

по направлению подготовки

36.03.02 Зоотехния

квалификация выпускника – бакалавр

направленность (профиль): частная зоотехния

ведомственная специализация: кинология

**Пермь**

**2022**

Рабочая программа дисциплины «Органическая, биологическая   
и физколлоидная химия» по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния – г. Пермь, ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, 2022. – 29 с.

Разработчики программы:

начальник кафедры зоотехнии ФКОУ ВО Пермский институт   
ФСИН России, подполковник внутренней службы Поносов С.В, кандидат ветеринарных наук.

Рецензенты программы:

1. Доцент кафедры ботаники и физиологии растений факультета агротехнологии и лесного хозяйства ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова Мурыгин В.П., кандидат сельскохозяйственных наук.
2. Доцент кафедры зоотехнии ФКОУ ВО Пермский институт   
   ФСИН России, подполковник внутренней службы Лазаренко Л.В., кандидат ветеринарных наук.

Рабочая программа дисциплины составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации  
от 22.09.2017 № 972 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 26.11.2020   
[№ 1456](consultantplus://offline/ref=99946112BE097080794A6BD78E46CCC6F37ED0B1112CB58BE47E849764F391176C5B428BBBCB5BBFA43CA40268AAC2D4195A5BF52515A57Cm5kEL), от 08.02.2021 [№ 83](consultantplus://offline/ref=99946112BE097080794A6BD78E46CCC6F371DCB31E27B58BE47E849764F391176C5B428BBBCA5BB9A53CA40268AAC2D4195A5BF52515A57Cm5kEL)).

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседаниях:

кафедры зоотехнии, протокол от «22» марта 2022 года № 7;

методического совета ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России,   
«6» апреля 2022 г., протокол № 8.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | стр. |
| 1. | Цель освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 4 |
| 3. | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 6 |
| 4. | Объем дисциплины | 6 |
| 5. | Структура и содержание дисциплины. | 7 |
| 6. | Рекомендуемые образовательные технологии | 16 |
| 7. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 20 |
| 8. | Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 20 |
| 8.1 | Описание критериев оценивания индикаторов достижения компетенций | 20 |
| 8.2 | Типовые контрольные задания или иные материалы для промежуточной аттестации | 21 |
| 9. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы | 27 |
| 9.1 | Нормативные правовые акт | 27 |
| 9.2 | Основная литература | 27 |
| 9.3 | Дополнительная литература | 28 |
| 9.4 | Периодические издания | 28 |
| 10 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | 28 |
| 11 | Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем | 28 |
| 12 | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 29 |

1. **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Органическая, биологическая   
и физколлоидная химия» является формирование у обучающихся компетенций ОПК-1, ОПК-4.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

| **Наименование категории (группы)** | **Результаты освоения ОП**  **(код и наименование)** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- | --- |
| *1* | *2* | 3 | 4 |
| Общепрофес-сиональные навыки | ОПК-1  Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения; | ОПК-1.1  Выделяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных | **Знать:**  биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения . |
| ОПК-1.2  Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных | **Уметь:**  определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения; |
| ОПК-1.3  Применяет приборы и инструменты, необходимые для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных | **Владеть:**  навыками определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных и качества сырья и продуктов животного  и растительного происхождения |
| Современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности | 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; | ОПК-4.1  Выделяет основные естественные, биологические  и профессиональные понятия  и методы  при решении общепрофессиональных задач, современные технологии  с использованием приборно-инструментальной базы | **Знать:** основные естественные, биологические  и профессиональные понятия  и методы  при решении общепрофессиональных задач, современные технологии  с использованием приборно-инструментальной базы |
| ОПК-4.2  Определяет основные естественные, биологические  и профессиональные понятия и методы | **Уметь:** использовать основные естественные, биологические  и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач |
| ОПК-4.3  Применяет навыки обоснования  и реализации  в профессиональной деятельности современных технологий  с использованием приборно­-инструментальной базы | **Владеть:**навыками обоснования  и реализации  в профессиональной деятельности современных технологий  с использованием приборно­-инструментальной базы |

1. **Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Органическая, биологическая и физколлоидная химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.О.31)   
в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния   
и базируется на знаниях, полученных в общеобразовательной школе в ходе изучения учебных предметов «Математика», «Химия».

До начала изучения дисциплины «Органическая, биологическая   
и физколлоидная химия» обучающиеся должны:

Знать:

основные химические понятия и законы;

знания о химических реакциях;

законы о веществе, химических элементах;

примеры химических соединений и их биологической роли;

необходимость соблюдения мер безопасности при проведении химических экспериментов.

Уметь:

характеризовать основные химические свойства элементов;

устанавливать соответствия между элементами и их химическими свойствами;

извлекать из химических справочников знания по заданным темам;

формулировать на основе приобретенных естественнонаучных знаний суждения и приводить аргументы по определенным проблемам;

вычислять числовые значения, осуществляя необходимые подстановки   
и преобразования.

Владеть навыками:

в решении химических задач;

проведения химического эксперимента по методикам;

навыками расчетов по формулам, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

1. **Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины «Органическая, биологическая и физколлоидная химия» составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

1. **Структура и содержание дисциплины**

**Тематический план**

Очная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | | Наименование разделов и тем | Всего часов  по учебному плану | Контактная работа  с преподавателем: | | | | | | Самостоятельная  работа | Примечание |
| Всего часов | Лекции | Семинарские  занятия | Практические  занятия | Лабораторные  занятия | в форме практической подготовки |
| *1* | | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* |
|  | **2 курс, 3 семестр** | | | | | | | | | |  |
| **Раздел 1. Органическая химия** | | | | | | | | | | | |
| 1. | | 1.1.Теория строения органических соединений. | 12 | 8 | 4 | 2 |  | 2 |  | 4 |  |
| 2. | | 1.2. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения. | 24 | 16 | 6 | 2 | 2 | 6 |  | 8 |  |
| 3. | | 1.3. Гетероциклические соединения. | 12 | 8 | 4 |  |  | 4 |  | 4 |  |
| **Раздел 2. Физическая и коллоидная химия** | | | | | | | | | | | |
| 4. | | 2.1. Энергетика и кинетика химических процессов в организме. | 12 | 6 | 4 |  |  | 2 |  | 6 |  |
| 5. | | 2.2. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров. | 12 | 10 | 4 | 2 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| **Раздел 3. Биологическая химия** | | | | | | | | | | | |
| 6. | | 3.1. Белки. | 28 | 16 | 6 | 2 | 2 | 6 |  | 12 |  |
| 7. | | 3.2. Углеводы. | 28 | 8 | 6 |  |  | 2 |  | 20 |  |
| 8. | | 3.3. Липиды. | 30 | 12 | 6 | 2 | 2 | 2 |  | 18 |  |
| 9. | | 3.4. Обмен веществ и энергии в организме. | 28 | 10 | 6 |  | 2 | 2 |  | 18 |  |
| 10. | | 3.5. Детоксицирующая роль печени. Биохимия биологических жидкостей и тканей. | 30 | 14 | 6 | 2 | 2 | 4 |  | 16 |  |
| Форма контроля: экзамен | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего по дисциплине** | | | **216** | **108** | **52** | **12** | **12** | **32** |  | **108** |  |

Объем учебной нагрузки обучающегося по подготовке к сдаче и сдача экзамена –20 ч.

Заочная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Наименование разделов и тем | Всего часов  по учебному плану | Контактная работа  с преподавателем: | | | | | | Самостоятельная  работа |
| Всего часов | Лекции | Семинарские  занятия | Практические  занятия | Лабораторные  занятия | в форме практической подготовки |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* |
| **2 курс** | | | | | | | | | |
| **Раздел 1. Органическая химия** | | | | | | | | | |
| 1. | 1.1.Теория строения органических соединений. | 12 | 2 | 2 |  |  |  |  | 12 |
| 2. | 1.2. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения. | 22 | 2 | 2 |  |  |  |  | 20 |
| 3. | 1.3. Гетероциклические соединения | 12 | 2 |  |  | 2 |  |  | 10 |
| **Раздел 2. Физическая и коллоидная химия** | | | | | | | | | |
| 4. | 2.1. Энергетика и кинетика химических реакций в организме. | 12 | 2 | 2 |  |  |  |  | 8 |
| 5. | 2.2. Свойства дисперсных систем и биополимеров. | 12 | 2 |  |  |  | 2 |  | 12 |
|  | **Итого за курс** | **72** | **10** | **6** |  | **2** | **2** |  | **62** |
| **3 курс** | | | | | | | | | |
| **Раздел 3. Биологическая химия** | | | | | | | | | |
| 6. | 3.1. Белки | 28 | 4 | 2 |  |  | 2 |  | 24 |
| 7. | 3.2. Углеводы | 28 | 2 | 2 |  |  |  |  | 26 |
| 8. | 3.3. Липиды | 30 | 2 |  |  |  | 2 |  | 28 |
| 9. | 3.4. Обмен веществ и энергии в организме | 28 | 4 | 2 |  | 2 |  |  | 24 |
| 10. | 3.5. Детоксицирующая функция печени. Биохимия жидкостей и тканей. | 30 | 2 |  |  |  | 2 |  | 28 |
|  | **Итого за курс** | **144** | **14** | **6** |  | **2** | **6** |  | **130** |
| Формы контроля:   1. контрольная работа 2. экзамен | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего по дисциплине** | | **216** | **24** | **12** |  | **4** | **8** |  | **192** |

Объем учебной нагрузки обучающегося по подготовке к сдаче и сдача экзамена –20 ч.

Объем учебной нагрузки обучающегося по подготовке контрольной работы – 10 ч

**Содержание дисциплины**

Раздел 1. Органическая химия

Тема 1.1.Теория строения органических соединений

Предмет органической химии, ее роль в современном естествознании, связь с биологией, сельским хозяйством. Краткий исторический очерк развития органической химии.

Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Природные источники органических соединений.

Развитие теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений A.M. Бутлерова. Гомологические ряды. Функциональные группы. Изомерия органических соединений и её виды. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Номенклатура органических соединений. Международная систематическая номенклатура ИЮПАК (IUРАС). Химическая связь в органических соединениях: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная. Электронное строение одинарных и кратных углерод-углеродных связей; σ- и *π-* связи; sp3 -, sp2 -, sp-гибридизация орбиталей. Классификация органических реакций. Типы реагентов.

Классы органических соединений и их производные. Виды соединений и их физические свойства (белки, гормоны, углеводы, липиды, алкалоиды, эфирные масла и др.).

Процессы физической, химической и механической деструкции органических соединений. Гомогенизация биологического материала.

Процессы очистки: перекристаллизация, экстракция, конденсация, перегонка (ректификация) и дистилляция. Хроматография и её виды. Электрофорез. Методы идентификации. Элементный анализ. Масс-спектрометрия. Ядерный магнитный резонанс. Оптические методы анализа. ИК- и УФ-спектроскопии.

Особенности процессов выделения и очистки белков и нуклеиновых кислот.

Алканы (предельные углеводороды, парафины).

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Нахождение алканов в природе. Физические и химические свойства. Окисление алканов. Использование алканов в органических синтезах; в качестве моторного топлива; в микробиологическом синтезе белково-витаминных концентратов для животноводства. Использование природного и сопутствующих газов. Нефть и способы ее переработки (крекинг, пиролиз.).

Алкены (этиленовые углеводороды, олефины).

Гомологический ряд. Изомерия: структурная и пространственная. Номенклатура. Физические и химические свойства. Правила Марковникова и Зайцева, их современная трактовка. Качественные реакции на кратную связь. Окисление алкенов. Полимеризация. Значение полимеров в сельском хозяйстве, промышленности, быту.

Алкины (ацетиленовые углеводороды).

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Получение ацетилена и его гомологов. Физические и химические свойства. Реакция Кучерова. Применение ацетилена в технике.

Алкадиены (диеновые углеводороды).

Классификация. Номенклатура. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Полимеризация и сополимеризация. Каучуки и резины на основе алкадиенов, их структура и свойства. Бутадиен-1,3, изопрен; получение, физические и химические свойства, 1,2- и 1,4- присоединение.

Изопреноиды: терпены, терпеноиды, каротиноиды. Распространение в растительном мире, биологическое значение.

Применение непредельных углеводородов для синтеза дефолиантов, репеллентов, феромонов и других биологически активных соединений.

Циклоалканы (циклопарафины), их изомерия: структурная и пространственная. Номенклатура. Особенности строения и химических свойств соединений с малыми и большими циклами. Теория напряжения А. Байера. Современное объяснение устойчивости циклов. Конформации циклоалканов. Распространение циклоалканов в природе.

Арены (ароматические углеводороды).

Понятие об ароматичности. Строение бензола, гомологический ряд бензола. Изомерия. Номенклатура. Получение бензола и его гомологов. Физические и химические свойства. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование. Окисление бензола и его гомологов. Многоядерные арены с конденсированными и неконденсированными ядрами. Канцерогены.

Галогенпроизводные углеводородов, их классификация, номенклатура, способы получения, физические и химические свойства. Применение галогенпроизводных для получения различных классов органических соединений. Использование галогенпроизводных в сельском хозяйстве, медицине и других областях. Хлоралгидрат, хлороформ, йодоформ, дихлорэтан, фреоны.

Тема 1.2. Кислородсодержащие и азотсодержащие органические соединения

Спирты, фенолы, тиолы, простые эфиры, их классификация, их номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Метиловый, этиловый спирты. Использование спиртов в ветеринарии.

Двухатомные спирты (гликоли), их номенклатура, физические и химические свойства. Трехатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе. Глицераты. Нитроглицерин, его применение. Фосфоглицераты. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Поливинилацетат. Спирты ароматического ряда. Бензиловый спирт.

Простые эфиры. Номенклатура. Физические, химические свойства. Диэтиловый эфир. Тиолы (меркаптаны), их распространение в природе, их химические свойства. Тиоэфиры.

Фенолы их классификация, номенклатура, изомерия, физические, химические свойства. Природные источники и методы получения фенолов. Отличие фенолов от спиртов. Феноляты, свойства бензольного кольца фенола. Пикриновая кислота. Антиоксиданты на основе фенолов. Фенолформальдегидные смолы, их. Антисептические свойства фенола, его производных и их применение. Двухатомные и трехатомные фенолы: пирокатехин, пирогаллол, резорцин, гидрохинон, флороглюцин.

Альдегиды, кетоны (карбонильные соединения, или оксосоединения). Номенклатура. Изомерия. Получение карбонильных соединений. Физические и химические свойства. Муравьиный альдегид. Формалин. Параформ. Уксусный альдегид. Ацетон. Применение. Ароматические альдегиды. Бензальдегид.

Карбоновые кислоты, их классификация. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства. Муравьиная, уксусная кислоты. Масляная, стеариновая, пальмитиновая кислоты.

Ароматические одноосновные кислоты. Бензойная кислота, свойства, использование. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Акриловая кислота, полимеры на основе ее производных. Олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты.

Двухосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных двухосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Физические и химические свойства. Ангидриды дикарбоновых кислот. Щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая кислоты. Непредельные двухосновные кислоты. Малеиновая и фумаровая кислоты. Ароматические двухосновные кислоты. Фталевые кислоты. Терефталевая кислота и синтетическое волокно на ее основе. Диметилфталат.

Амиды кислот

Номенклатура. Амиды угольной кислоты. Карбаминовая кислота. Мочевина, её биологическая роль. Биурет, гуанидин. Применение мочевины и ее производных.

Оксикислоты

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Дегидратация α-, β-, γ-оксикислот. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот - гликолевая, молочная, яблочная, винная, лимонная кислоты. Распространение в природе и получение. Сегнетова соль и реактив Фелинга. Получение, свойства, применение.

Фенолокислоты

Методы получения. Химические свойства. Салициловая кислота, ее эфиры.

Альдегидо- и кетокислоты (оксокислоты): глиоксалевая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоукусная, а-кетоглутаровая кислоты. Значение в метаболизме животных. Кето-енольная таутомерия ацетоуксусного эфира. Получение и химические свойства оксокислот, восстановление, превращение в аминокислоты.

Амины

Классификация аминов по характеру углеводородного радикала: алифатические и ароматические. Классификация на первичные, вторичные и третичные амины. Физические и химические свойства, изомерия. Возможности практического применения аминов в биологии, медицине и сельском хозяйстве.

Нитросоединения. Классификация органических соединений, содержащих нитрогруппу. Физические и химические свойства органических нитросоединений. Возможности использования нитросоединений в медицине (ветеринарии) и сельском хозяйстве.

Аминоспирты. Общая характеристика аминоспиртов на примере холина. Физические и химические свойства аминоспиртов. Возможности использования аминоспиртов в биологии, медицине (ветеринарии) и сельском хозяйстве.

Аминокислоты. Аминокислоты, входящие в состав белков. Заменимые, незаменимые аминокислоты. Одноосновные моноаминокислоты. Двухосновные моноаминокислоты. Одноосновные диаминокислоты. Классификация аминокислот, основанная на полярности радикалов. Неполярные R-группы (глицин, аланин, валин, лейцин, изолейцин, пролин). Полярные незаряженные R-группы (серии, треонин, цистеин, метионин, аспарагин, глутамин). Ароматические R-группы (фенилаланин, тирозин, триптофан). Отрицательно заряженные R-группы (аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота). Положительно заряженные R-группы (лизин, аргинин, гистидин).

Тема 1.3. Гетероциклические соединения

Классификация, ароматичность гетероциклических систем.

Пятичленные гетероциклы. Пиррол. Физические и химические свойства. Пиррол - структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гема. Бензпиррол (индол). Биологически активные соединения, содержащие индольный цикл: триптофан, триптамин, серотонин, индолилуксусная кислота, скатол.

Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и его производные. Никотиновая кислота. Витамины В5 и В6. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин, его окси- и аминопроизводные. Урацил, тимин, цитозин.

Гетероциклы с конденсированными ядрами. Пурин и его окси- и аминопроизводные. Аденин, гуанин. Гипоксантин, ксантин, мочевая кислота.

Биологическое значение гетероциклических соединений.

Раздел 2. Физическая и коллоидная химия

Тема 2.1. Энергетика и кинетика химических процессов в организме

Предмет физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии для биологических наук, сельского хозяйства, защиты окружающей среды.

Биохимические аспекты основных принципов термодинамики. Превращение энергии в живых клетках. Виды полезной работы в организме. Направление изменения свободной энергии в биологических системах. Термохимия. Определение энергетической ценности питательных веществ. Химическая кинетика и катализ. Методы определения скорости реакций при биохимических исследованиях. Энергия активации. Катализаторы. Значение катализа в биологии, промышленности, сельскохозяйственном производстве.

Тема 2.2. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров

Физико-химические механизмы движения растворителя и растворенного вещества в биологических системах. Диффузия. Осмос. Методы определения осмотического давления. Осмотическое давление в организме животных и его регуляция. Изо-, гипо- и гипертонические растворы.

Ионизация воды. Водородный показатель (рН), методы его определения. Значение реакции среды для биологических процессов, пути регуляции в организме животных.

Буферные системы организма животных, их свойства, механизм действия, применение. Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные растворы. Методы получения и очистки. Свойства: молекулярно-кинетические, оптические, электрохимические. Строение коллоидных частиц. Устойчивость и коагуляция коллоидов, их значение в биологии. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений (ВМС). Диссоциация, изоэлектрическая точка, электрофорез, осаждение из растворов, разделение на молекулярных ситах. Вязкость растворов ВМС. Онкотическое давление. Свойства гелей, их строение. Природные ВМС - белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др. Коллоидная защита. Поверхностные явления. Адсорбция на поверхности, виды адсорбции и адсорбентов. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Процессы адсорбции в организме животных.

Раздел 3. Биологическая химия

Тема 3.1. Белки

Предмет биологической химии, ее значение для биологии, медицины, сельскохозяйственного производства, биотехнологии и других областей науки и народного хозяйства. Краткая история биологической химии, роль отечественных ученых в ее развитии.

Белки. Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков. Физико-химические свойства белков, методы их выделения, очистки, изучения. Классификация белков. Простые и сложные белки.

Нуклеиновые кислоты, строение, свойства, их роль в живой природе. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Химический состав и структура нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их биологическая роль.

Нуклеопротеины. Хромопротеины. Гликопротеины. Липопротеины. Аминокислотный состав белков. Классификация. Изомерия. Оптическая изомерия Номенклатура. Распространение в природе. Биологическая роль аминокислот и их применение в сельском хозяйстве и медицине.

Полипептиды. Белки. Распространение в природе. Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белков. Типы связей (амидные, дисульфидные, гидрофобные, водородные, ионные). Свойства белков, их значение.

Тема 3.2. Углеводы.

Распространение в природе. Понятие о фотосинтезе. Биологическая роль. Классификация. Моносахариды. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза), альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), кетогексозы (фруктоза, седогептулоза). Оптическая изомерия. D- и L-ряды.

Таутомерия. Открытые и циклические формы. Гликопиранозы, гли-кофуранозы. Полуацетальный (гликозидный) гидроксил. Мутаротация. Физические и химические свойства. Характерные особенности полуацетального гидроксила. Гликозиды. Агликоны. N-гликозиды. Свойства карбонильной группы. Альдоновые, сахарные, уроновые кислоты. Эпимеризация. Свойства спиртовых гидроксилов.

Фосфорные эфиры моносахаридов. Аминосахара.

Дисахариды. Классификация. Невосстанавливающие дисахариды: трегалоза, сахароза. Строение, свойства, значение. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза и целлобиоза. Строение, свойства, биологическое значение. Брожение и его виды.

Полисахариды. Крахмал, гликоген. Строение, физические и химические свойства. Гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе, значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение, физические и химические свойства, значение. Производные клетчатки, пектиновые вещества, их роль и значение. Эфиры. Декстраны. Гетерополисахариды: хондроитинсульфат, гепарин, гиалуроновая кислота, их биологическое значение.

Тема 3.3. Липиды

Неомыляемые и омыляемые липиды. Простые и сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды: фосфатидилэтаноламины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины), фосфатидилсерины, фосфатидилинозиты. Сфингофосфолипиды. Гликолипиды. Биологическая роль липидов.

Стероиды. Общая характеристика их биологической роли. Жиры (глицериды). Распространение в природе. Состав и строение. Липопротеины. Транспортные формы липидов. Биологические функции транспортных форм липидов.

Сложные липиды. Строение, свойства, биологическое значение.

Тема 3.4. Обмен веществ и энергии в организме

Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Биологическое окисление. История формирования современного представления о биологическом окислении. Ферменты дыхательной цепи. Свободное окисление. Окисление, связанное с фосфорилированием. Разобщение окисления и фосфорилирования, факторы, его вызывающие.

Обмен углеводов. Биологическое значение углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы). Образование гликогена в печени. Содержание сахара в крови. Роль печени в поддержании концентрации сахара в крови. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме. Аэробный распад углеводов. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его важное биологическое значение. Глюконеогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия.

Обмен липидов. Биологическое значение липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в обмене липидов. Желчные кислоты и их биологическая роль. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление глицерина и его биологическая роль. Окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов, распад, биосинтез и биологическая роль в живом организме. Кетоновые тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов. Регуляция липидного обмена. Неомыляемые и омыляемые липиды. Простые и сложные липиды. Фосфолипиды. Глицерофосфолипиды: фосфатидилэтаноламины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины), фосфатидилсерины, фосфатидилинозиты. Сфингофосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды, их биологическая роль.

Обмен нуклеиновых кислот.Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза нуклеиновых кислот. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов у разных видов сельскохозяйственных животных и механизм их образования. Нарушение обмена пуринов.

Обмен белков. Биологическая роль белков. Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиальный синтез белка в поджелудках жвачных, слепой кишке и толстом отделе кишечника.

Значение белков микробного синтеза в питании жвачных животных. Полноценные и неполноценные белки. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов.

Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.).

Особенности обмена аминокислот. Использование безазотистых остатков аминокислот в тканях. Общие принципы регуляции обмена белков. Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных. Особенности обмена белков у птиц. Патологии обмена белков. Особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков.

Взаимосвязь обмена различных веществ.Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене аминокислот, углеводов, жирных кислот, глицерина и др.). Обратимость реакций при обмене веществ. Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.

Тема 3.5.  Детоксицирующая роль печени.

Биохимия биологических жидкостей и тканей.Механизмы биотрансформации в печени. Основные ферментные системы печени. Основные признаки заболеваний печени, их роль для диагностики заболеваний.

Биохимия соединительной ткани кожи и шерстной продукции. Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Мукополисахариды. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и патологических процессах. Биохимия кожи, химический состав шерсти и шерстная продуктивность. Факторы повышения шерстной продуктивности.

Биохимия мышечной ткани.Химический состав мышц: белки, углеводы, липиды, азотистые и безазотистые вещества. Минеральный состав. Биохимия мышечного сокращения. Химический состав и особенности обмена в сердечной мышце. Биохимические изменения в мышцах при атрофии и дистрофии. Окоченение мышц. Биохимия мясной продуктивности: влияние генетических факторов, кормления и содержания.

Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы, липиды нервной системы. Небелковые экстрактивные и минеральные вещества. Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ, химизм передачи нервного импульса.

1. **Рекомендуемые образовательные технологии**

Особенностью изучения дисциплины «Органическая, биологическая и физколлоидная химия» является последовательность изучения и усвоения учебного материала. Проверка знаний по дидактическим признакам подразделяется на предварительную, текущую, периодическую и заключительную. По методам - на устную, письменную и экспериментальную (практическую) проверку. Система проверки требует всех четырех ее видов: предварительной, текущей, периодической и заключительной. Особое внимание должно быть обращено на усвоение взаимосвязи химических свойств и биологической роли органических соединений, особенностям протекания биохимических процессов в организме животных.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на семинарах и практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на диске сетевом диске S в папке «Органическая, биологическая и физколлоидная химия» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции.

При подготовке к семинарам и практическим занятиям:

приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

при подготовке к практическим и лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, на и учебную литературу, нормативно-правовые акты;

теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

по каждой теме лабораторных занятий формулируются задания, которые должны будут выполнить обучающиеся. При этом использована методика, которая предполагает постепенное уменьшение числа задаваемых ориентиров и их конкретности. В работах по основным концепциям после формулировки задания поставлены вопросы в соответствии с общей схемой деятельности, на которые необходимо ответить, используя учебную литературу, лекции, дополнительные источники;

при выполнении лабораторной работы отобрать необходимые для выполнения работы реактивы, оборудование и посуду, выполнить химические эксперименты, собрать прибор или установку. Провести опыт, тщательно наблюдая за всеми происходящими явлениями и измеряя необходимые физические величины. Сделать записи в лабораторном журнале в соответствии с продуманной ранее формой;

логически объяснить наблюдаемые явления, составить уравнения химических реакций в разных формах (молекулярной, ионной, термохимической) в соответствии с целью работы и темами лабораторных работ; если эксперимент количественный, необходимо выполнить соответствующие вычисления с той же точностью, которая достигается в измерениях.

Самостоятельная работа заключается в более глубоком и разностороннем изучении тем учебной программы по дисциплин и рекомендованной литературы. Также возможны задания в виде поиска необходимой информации в Интернет и других рекомендованных источниках. Рекомендуется все теоретические основы фиксировать письменно.

Видами заданий для самостоятельной работы обучающихся являются подготовка к дискуссии, решению ситуационных задач, а также доклада (сообщения) к семинару, написание реферата и др.

Подготовка к решению ситуационных задач.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный (иногда даже прагматичный) характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание. Зачастую для решения ситуационной задачи обучающимся требуется знание нескольких учебных дисциплин.

Обязательным элементом задачи является проблемный вопрос, который должен быть сформулирован таким образом, чтобы обучающемуся захотелось найти на него ответ.

Иногда при решении ситуационных задач возможно использование технологии обучения «продуктивный провал», когда обучающиеся пытаются решить ситуационную задачу по новому материалу. При попытке применить существующий уровень теоретических знаний обучающиеся не справляются с ситуационными задачами, тогда руководитель обозначает те теоретические основы, которые затем приводят обучаемых к правильному решению задач. В ряде случаев это использование ситуационных задач на этапе рефлексии, необходимо, чтобы помочь обучающимся самостоятельно обобщить изучаемый материал и определить направления в дальнейшем его изучении.

Организация решения ситуационных задач по методу углов, когда обучающиеся расходятся по углам в соответствии с определенной позицией. За неделю до проведения семинара курсантам предложено разделиться на 2 группы. Обеим группам раздается описание ситуации. После чего курсантам дается задание на самоподготовку.

Аргумент одной группы – контраргумент другой. Обучающиеся могут переходить в другой угол. Колеблющиеся сидят в центре аудитории и в процессе дискуссии могут присоединиться к той или иной группе. Таким образом, обучающиеся учатся сопоставлять различные точки зрения на поставленную в задаче проблему, аргументировано доказывать свою позицию, уважать мнение других.

«Главным ведущим» выступает преподаватель. Он помогает ведущим в сложных ситуациях. За неделю до проведения круглого стола «главный ведущий» проводит организационную встречу «совет ведущих». На совете обсуждается подготовка проведения круглого стола: определяется цель и содержание обсуждаемой проблемы, формулируются вопросы для обсуждения (перечень этих вопросов, включает в себя, как правило, от 3 до 15 формулировок).

При коллективном обсуждении выводов, к которым пришли обучающиеся, можно проводить спор-диалог, перекрестную дискуссию, дебаты.

Подготовка доклада (сообщения).

Доклад (сообщение) – вид самостоятельной работы, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Сообщения отличаются от докладов тем, что дополняют вопрос фактическим или статистическим материалом. Необходимо выразить свое мнение по поводу поставленных вопросов и построить свой ответ в логической взаимосвязи с уже высказанными суждениями.

При подготовке докладов (сообщений) обучающийся должен правильно оценить выбранный для освещения вопрос. При этом необходимо правильно уметь пользоваться учебной и дополнительной литературой. Самый современный способ провести библиографический поиск – это изучить электронную базу данных по изучаемой проблеме.

Подготовка доклада включает несколько этапов и предусматривает длительную, систематическую работу обучающихся и помощь преподавателя по мере необходимости:

составляется план доклада путем обобщения и логического построения материала доклада;

подбираются основные источники информации;

систематизируются полученные сведения путем изучения наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, возможно, дает сам преподаватель;

делаются выводы и обобщения в результате анализа изученного материала, выделения наиболее значимых для раскрытия темы доклада фактов, мнений разных ученых и требования нормативных документов.

Выполнение контрольной работы слушателями по заочной форме обучения.

Контрольная работа состоит из двух частей. Первая посвящена раскрытию одного вопроса. Здесь слушатель освящает вопрос с теоретической точки зрения, используя в качестве источника учебники, учебные пособия, материалы Интернет-ресурсов.

Используемые в работе статистические данные, цитаты, выдержки из текста должны сопровождаться указанием (ссылкой или сноской) на источник их содержащий.

Вторая часть работы – это решение двух задач по основным разделам экономики: микро- и макроэкономике.

К выполнению контрольной работы предъявляются следующие требования:

1. объем работы не должен быть меньше 15 печатных страниц форматом А4, выполненный 14 шрифтом через 1,5 интервала;
2. обязателен план работы, включающий основные 3-5 вопросов темы;
3. изложение материала должно быть выполнено в соответствии с планом, основные вопросы должны быть выделены жирным шрифтом;
4. необходимо раскрывать содержание темы осмысленно, самостоятельно, изучив ее, по возможности своими словами, но с обязательными ссылками на первоначальный источник информации;
5. иллюстрация материала графиками, схемами, таблицами там, где они необходимы, обязательна;
6. в заключении работы должны быть представлены выводы и список используемой литературы;
7. практическое задание (решение двух задач) выполняется в конце работы с указанием их содержания.
8. **Перечень учебно-методического обеспечения  
   для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методическая документация:

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая, биологическая   
   и физколлоидная химия» по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» / Пермь, Пермский институт ФСИН России, 2018.. – 124 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pifsin-prometeus.ru/portal/. Режим доступа: https://pi.fsin.gov.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatelnaya-sreda-instituta/.
2. Методические указания по изучению дисциплины «Органическая, биологическая и физколлоидная химия» для слушателей заочной формы обучения по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (с вариантами контрольных работ и методическими рекомендациями по выполнению) / Пермский институт ФСИН России/ 2018. - 11 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pifsin-prometeus.ru/portal/. Режим доступа: https://pi.fsin.gov.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatelnaya-sreda-instituta/.
3. **Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**
   1. **Описание критериев оценивания индикаторов достижения компетенций**

|  |  |
| --- | --- |
| **Шкала оценивания** | **Критерии оценивания сформированности показателей (компетенций/индикаторов достижения компетенций)** |
| Форма промежуточной аттестации – **экзамен** | |
| «неудовлетворительно» | Выставляется обучающемуся, не продемонстрировавшему сформированности базового (порогового) уровня предусмотренных образовательным стандартом компетенций, не сформулировавшему или сформулировавшему неправильные, содержащие существенные неточности ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, дополнительные вопросы, не сумевшему привести достаточно обоснованную аргументацию, испытывающему существенные затруднения, при отсутствии необходимых навыков и умений в решении практических задач. |
| «удовлетворительно» | Выставляется обучающемуся, сформулировавшему неполные ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, дополнительные вопросы, допустившему ошибки и неточности при ответе и аргументации, не показавшему глубоких и всесторонних теоретических знаний, грамотного использования приобретенных навыков и умений при решении практических задач. |
| «хорошо» | Выставляется обучающемуся, сформулировавшему правильные ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, дополнительные вопросы, сумевшему их обосновать развернутой аргументацией, но допустившему отдельные неточности, показавшему глубокие и всесторонние теоретические знания, грамотное использование приобретенных навыков и умений при решении практических задач. |
| «отлично» | Выставляется обучающемуся, сформулировавшему исчерпывающие и правильные ответы на все вопросы и практические задания экзаменационного билета, дополнительные вопросы, обоснованные развернутой, логически стройной аргументацией с использованием положений теоретических, отраслевых, прикладных наук, показавшему глубокие и всесторонние теоретические знания, грамотное использование приобретенных навыков и умений при решении практических задач. |

* 1. **Типовые контрольные задания или иные материалы для промежуточной аттестации**

Перечень вопросов к экзамену

1. Обозначьте цели и задачи органической химии. Приведите примеры классификации и номенклатуры органических соединений. Охарактеризуйте виды химической связи в органических соединениях.
2. Дайте понятие изомерии. Приведите примеры изомеров и их роль в природе, ветеринарии, сельском хозяйстве.
3. Охарактеризуйте углеводороды, их классификацию, особенности строения. Дайте обзор химических свойств, примеры их использования.
4. Дайте характеристику классов спирты, фенолы, эфиры, альдегиды, кетоны. Обозначьте особенности химической природы, свойств, области применения, использование в зоотехнии.
5. Дайте характеристику класса карбоновые кислоты. Обозначьте особенности химической природы, свойства, значение, применение.
6. Дайте характеристику класса углеводы. Обозначьте особенности фотосинтеза и его роли в обменных процессах биосферы.
7. Обозначьте особенности химической природы моносахаридов, дисахаридов, их свойства, значение.
8. Обозначьте особенности химической природы полисахаридов, их свойства, значение.
9. Обозначьте особенности химической природы липидов. Приведите особенности их классификации. Охарактеризуйте функции липидов в организме.
10. Дайте характеристику классов амины, аминоспирты, амиды кислот. Охарактеризуйте химическую природу мочевины, ее свойства, значение.
11. Дайте характеристику гетероциклических соединений. Приведите особенности их классификации.Приведите примеры биологической роли гетероциклов в организме.
12. Дайте характеристику аминокислот. Приведите особенности их классификации. Охарактеризуйте биологическую роль аминокислот, возможности их применения в сельском хозяйстве и медицине.
13. Дайте характеристику класса полипептиды, белки. Охарактеризуйте их биологическую роль, структуру, свойства, значение.
14. Дайте понятие основных метаболитов. Охарактеризуйте пути превращения биологически активных веществ. В чем заключается взаимосвязь всех видов обмена веществ?
15. Обозначьте цели и задачи физической химии, ее значение в изучении биохимических процессов.
16. Обозначьте цели и задачи термодинамики. Охарактеризуйте понятия термохимия. Приведите примеры химической кинетики и катализа.
17. Дайте понятие растворов. Приведите их классификации и физико-химические свойства (диффузия, осмос, осморегуляция). Охарактеризуйте буферные системы. Приведите примеры регуляции кислотно-щелочного равновесия в организме.
18. Обозначьте цели и задачи коллоидной химии. Приведите классификацию коллоидных растворов. Охарактеризуйте строение и физико-химические свойства коллоидных мицелл.
19. Дайте определение высокомолекулярных соединений, охарактеризуйте особенности их физико-химических свойств, биологическую роль.
20. Обозначьте цели и задачи биологической химии, ее значение для сельскохозяйственного производства.
21. Дайте определение белков, их классификации. Обозначьте их физико-химические свойства, биологическую роль. Приведите примеры методов выделения, очистки, изучения белков.
22. Охарактеризуйте биологическую роль белков. Дайте понятия протеинов и протеидов.
23. Охарактеризуйте баланс азота и его разновидности.
24. Опишите расщепление белков в органах пищеварения. Охарактеризуйте роль пептидаз.
25. Раскройте особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Охарактеризуйте значение белков микробного синтеза в питании жвачных животных.
26. Дайте характеристику полноценных и неполноценных белков. Опишите всасывание продуктов переваривания белков.
27. Раскройте особенности биосинтеза белков и его основные этапы. Опишите пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование), биосинтез аминокислот в организме.
28. Охарактеризуйте обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.). Опишите особенности обмена аминокислот, использование безазотистых остатков аминокислот в тканях.
29. Дайте понятия общих принципов регуляции обмена белков, принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных.
30. Приведите примеры патологии обмена белков. Охарактеризуйте особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков.
31. Дайте характеристику класса липиды, фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Обозначьте их химическую структуру, биологическую роль.
32. Дайте характеристику класса липиды, их классификацию, функции, роль холестерина и ненасыщенных жирных кислот.
33. Дайте характеристику класса углеводы. Охарактеризуйте распространение в природе, биологические функции.
34. Охарактеризуйте витамины, их источники и классификацию. Приведите примеры витаминов, растворимых в жирах, их химической структуры, биологическую роль витаминов.
35. Дайте характеристику ферментов, их классификацию. Обозначьте их химическое строение, физико-химические свойства. Дайте понятие механизма действия, активности ферментов.
36. Дайте характеристику ферментов, их классификацию. Приведите примеры ферментативных реакций, механизмы действия ферментов, их биороль.
37. Дайте характеристику гормонов, их химическую природу, механизмы регулирующего действия, классификация, использование в зоотехнии.
38. Охарактеризуйте обмен веществ и энергии. Дайте понятие биологического окисления, окислительного фосфорилирования и свободного окисления.
39. Дайте общую характеристику обмена веществ и энергии. Опишите основные этапы обмена веществ. Дайте определение биологического окисления.
40. Охарактеризуйте дыхательную цепь. Приведите примеры ферментов дыхательной цепи.
41. Охарактеризуйте свободное окисление, окисление, связанное с фосфорилированием. На примерах охарактеризуйте разобщение окисления и фосфорилирования и факторы, его вызывающие (разобщители).
42. Опишите обмен углеводов. Охарактеризуйте регуляцию углеводного обмена. Дайте определение гипогликемии и гипергликемии.
43. Опишите обмен липидов. Охарактеризуйте регуляцию липидного обмена.
44. Опишите обмен белков. Охарактеризуйте регуляцию обмена белков. Приведите примеры патологий белкового обмена, обмена нуклеиновых кислот.
45. Опишите минеральный и водный обмен, взаимосвязь обмена различных веществ.
46. Обозначьте роль макро- и микроэлементов. Охарактеризуйте их биороль в организме на примерах.
47. Обозначьте особенности биохимии жидкой среды организма и специализированных тканей.
48. Обозначьте особенности биохимии крови, роль осмотического давления в организме животных и его регуляцию. Дайте понятие изо, гипо- и гипертонических растворов.
49. Обозначьте особенности биохимии мышечной ткани, химического состава мышц.
50. Обозначьте особенности биохимии соединительной ткани кожи и шерстной продукции.
51. Обозначьте особенности биохимии нервной ткани, химического состава нервной ткани.
52. Обозначьте особенности биохимии печени, ее функций и детоксицирующей роли.
53. Обозначьте особенности обмена веществ почках, состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи.
54. Охарактеризуйте буферные системы организма животных, их свойства, механизм действия, применение в зоотехнии.
55. Дисперсные системы, их классификация**.** Коллоидные растворы. Методы получения и очистки.
56. Обозначьте свойства коллоидных растворов: молекулярно-кинетические, оптические, электрохимические на примерах в условиях организма.
57. Опишите строение коллоидных частиц. Дайте понятие устойчивости и коагуляции коллоидов, их значение в биологии, свойств растворов высокомолекулярных соединений (ВМС).
58. Опишите диссоциацию растворов высокомолекулярных соединений (ВМС). Дайте понятия изоэлектрической точки, электрофореза, осаждение из растворов, разделение на молекулярных ситах.
59. Опишите вязкость растворов ВМС. Дайте понятие онкотического давления, свойства гелей, их строение.
60. Охарактеризуйте природные ВМС – белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др. Дайте понятие коллоидной защиты.
61. Опишите поверхностные явления в коллоидных растворах. Дайте определение адсорбции на поверхности, поверхностно-активных веществ (ПАВ). Приведите примеры процессов адсорбции в организме животных.
62. Дайте понятие ионизации воды, водородного показателя (рН). Охарактеризуйте значение реакции среды для биологических процессов, пути регуляции в организме животных.

Перечень практических заданий, выносимые на экзамен при проведении промежуточной аттестации.

1. Заболевание у животных сопровождается вялостью, потерей аппетита, замедленным набором веса, бледностью слизистых оболочек и атрофией языковых сосочков, что приводит к извращениям вкуса (собаки начинают грызть резиновые игрушки, дерево). В крови наблюдается снижение уровня гемоглобина и эритроцитов. С недостаточностью какого элемента могут быть связаны эти симптомы.
2. Предположите, при отсутствие какого витамина у свиней развивается некроз печени, у цыплят - экссудативный диатез, у кроликов - мышечная дистрофия, у собак - скованность движений, хромота и сердечная недостаточность.
3. Недостаточность какого химического элемента снижает плодовитость животных, детеныши рождаются безволосыми, ослабленными или мертвыми. У самцов снижается половая активность и ухудшается качество семени, а у самок нарушается цикл, снижается количество зачатий и замедляется выход плаценты.
4. Предположите, недостаточностью какого витамина сопровождается снижение аппетита и замедление роста. В дальнейшем развивается общая слабость, быстрая потеря веса, жировая дегенерация печени, ослабление цитолитической функции белых клеток крови (нейтрофилов), снижение сопротивляемости инфекциям, бледные слизистые оболочки. Иногда наблюдается нормальное или даже повышенное содержание гемоглобина, показатель цветности равен 1.
5. Предположите, недостаточностью какого элемента могут быть вызваны анемия, замедленный рост (дефекты костей), депигментация и изменения качества и внешнего вида волос, меха и шерсти, сердечная недостаточность, хрупкие кости, диарея, снижение репродуктивной способности, выраженное в отсутствии или угнетении эструса (течки). У тонкорунных овец уменьшается извитость шерсти.
6. Для укрепления костей и зубов щенкам скармливали карбонат кальция. Но при этом у животных наблюдались признаки рахита. Объясните, с чем это может быть связано?
7. Недостаток этого витамина наблюдается у животных главным образом зимой и весной, в результате продолжительного кормления животных растительными кормами низкого качества (сено, солома, мякина, барда, концентраты, обрат, сыворотка и др.), в период стельности, супоросности, суягности и т.д., лактации и при быстром росте молодых животных.
8. При недостатке какого витамина происходит ороговение эпителиальных клеток кожи, конъюнктивы, слизистых оболочек пищеварительного тракта, верхних дыхательных путей и мочеполовых путей. Гиповитаминоз этого витамина возникает у животных вследствие заболеваний желудочно- кишечного тракта, печени, поджелудочной и щитовидной железы, инфекционных заболеваний и т.п.
9. Этот витамин способствует образованию липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) и уменьшению свободного холестерина в крови, является частью липидов и в организме животных превращается в арахидоновую кислоту, которая является предшественницей тканевых гормонов – простагландинов.
10. Гиповитаминоз этого витамина сопровождается выпадением шерсти, образование язв на коже, зудом, диареей и снижением аппетита, уменьшением веса.
11. Недостаточность потребления этих органических веществ приводит к нарушению репродуктивной способности, выражается в отсутствии или угнетении эструса (течки), также развивается анемия, затем возникают множественные отеки (асцит, гидроцефалия), затем гипотрофия.
12. При потреблении пищи, содержащей преимущественно насыщенные жирные кислоты, наблюдаетсястеаторея, слабость, сонливость. Какие ферменты способствуют уменьшению этого состояния?
13. Назовите химический элемент, избыток которого наблюдается при гипервитаминозе D, гиперпаратиреоидизме, при сердечной недостаточности, желтухе, а недостаток этого макроэлемента встречается при спазмофилии, рахите, хронических заболеваниях почек, гипопаратиреоидизме и т.д.
14. Предположите, какие органические вещества будут способствовать нормальному росту и развитию молодняка, улучшают формирование костей, хрящей и шерстного покрова. Наличие этих соединений является основой нормирования рационов питания животных по белку.
15. Этот витамин синтезируется в организме собак, но его недостаток приводит к иммунодефицитам, уменьшению резистентности к заболеваниям, нарушениям и воспалительным заболеваниям в суставах, повышается кровоточивость.
16. Недостаток этого микроэлемента приводит к сбоям в иммунной реакции организма, ухудшается зрительная функция, нарушаются процессы размножения, поскольку этот микроэлемент тесно связан с витамином Е, развивается беломышечная болезнь. При избытке этого элемента развивается щелочная болезнь и «ветрячка» крупного рогатого скота и овец.
17. Недостаток этого макроэлемента в рационе приводит к мочекаменной болезни, нарушениях со стороны ЦНС. Недостаток этого элемента в крови может свидетельствовать о синдроме мальабсорбции, полиуриях или обезвоживании, гиперфункции щитовидной железы, поражениях печени, панкреатитах.
18. Жирорастворимые витамины дозируют в международных единицах, водорастворимые – в мг. Приведите примеры возможных последствий гипервитаминозов.
19. В двух стаканах налиты прозрачные бесцветные растворы. Как определить, какой из этих растворов истинный, а какой коллоидный? Раскройте особенности строения и физико-химических свойств коллоидных растворов.
20. Опишите стадии процесса очистки поверхности раствором поверхностно-активного вещества. Почему не рекомендуется превышать нормы расхода моющих средств? К чему это может привести?
21. Почему использование концентрированного солевого раствора для промывания носа снимает отеки слизистой? Объясните процесс с точки зрения теории.
22. Основными составными частями молока (не считая воды) являются жир, казеин и молочный сахар. В какой форме они присутствуют в смеси и какими способами их можно выделить?

Перечень тем контрольных работ для слушателей заочной формы обучения

1. Белки. Содержание белков в органах и тканях животных. Функции и свойства белков.
2. Химический состав и структура нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), их биологическая роль.
3. Гормоны: структура, биологическая роль.
4. Понятие о ферментах как биологических катализаторах.
5. Энергетика химических реакций, протекающих в организме.
6. Ферменты, классификация ферментов. Применение ферментов в сельском хозяйстве.
7. Кислородсодержащие органические соединения – спирты, их химические свойства и роль в ветеринарии, сельском хозяйстве,
8. Карбоновые кислоты, их классификация, химические свойства, их пищевые источники и возможности применения в кормах.
9. Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны, их химические свойства, их роль в обмене углеводов. Возможности их практического применения в сельском хозяйстве.
10. **Перечень учебной литературы,**

**необходимой для освоения дисциплины**

* 1. **Нормативные правовые акты**
  2. **Основная литература**

1. Хаханина, Т. И. Органическая химия: учеб.пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Осипенкова, А.А. Гурская. – Москва: Высшее образование: Юрайт-Издат, 2009. – 396 с. – Текст: непосредственный.
2. Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник / под ред. Н.З. Хазипова. – Москва: КолосС, 2010. – 328 с.: ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). – Текст: непосредственный.
3. **Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие / П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова. –** Москва**:** Высшая школа, 2007. – 319 с. – Текст: непосредственный.
4. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / под ред. Ю.А. Ершова. – 8-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 2010. – 559 с. : ил. – Текст: непосредственный.
5. Рогожин, В. В. Биохимия животных: учебник / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2009. – 552 с. : ил. – Текст: непосредственный.
6. **Рогожин, В.В. Практикум по биологической химии: учебно-методическое пособие / В.В. Рогожин. –** Санкт-Петербург, Лань, 2006. –256 с. – Текст: непосредственный.
   1. **Дополнительная литература**
7. Биохимия: задачи и упражнения для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие / под ред. А.С. Коничева. – Москва: КолосС, 2007. – 140 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). – Текст: непосредственный.
   1. **Периодические издания**
8. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Информационные источники по химии:

1. Химический справочник – режим доступа: www.xumuk.ru
2. Биологическая роль химических элементов. – режим доступа: www.chem.ru
3. Проведение химического эксперимента. – режим доступа: [www.chemlab.ru](http://www.chemlab.ru/)
4. Неорганическая химия – режим доступа: [www.maik.ru/ru/journal/nergkhim](http://www.maik.ru/ru/journal/nergkhim)
5. Химия в интересах устойчивого развития – режим доступа: [www.sibran.ru/jornals/KhUR/](http://www.sibran.ru/jornals/KhUR/)
6. Химия и жизнь – режим доступа: [www.hij.ru](http://www.hij.ru/)
7. Журнал общей химии – режим доступа: www.genchem.ru
8. **Перечень информационных технологий программного обеспечения и информационных справочных систем**
9. Библиотека системы дистанционного обучения «Прометей». – URL: http://pifsin-prometeus.ru (дата обращения 25.02.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст: электронный.
10. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» – URL: http://znanium.com (дата обращения 25.02.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Текст: электронный.
11. Электронная информационно-образовательная среда института. – Официальный сайт Пермского института ФСИН России. – URL: http://pi.fsin.su/elektronnaya-informatsionno-obrazovatelnaya-sreda-instituta/ (дата обращения 2502.2021). – Текст: электронный.
12. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – URL: http:// www.consultant.ru (дата обращения 25.02.2021). – Текст: электронный.
13. «Открытая Биология» версия 2.6. Полный интерактивный курс биологии на CD – диске.
14. Пакет программ SunRavTestOfficePro (версия 6).
15. Электронные уроки и тесты «Биология в школе». Организация жизни. На CD – диске.
16. 1С: Репетитор «Биология» на CD – диске.

**Современные профессиональные базы данных:**

1. Справочно-информационная система «КонсультантПлюс» – http://www.consultant.ru
2. Электронный каталог «Ирбис64» – URL: http://46.146.220.132:81/cgi-bin/irbis64r\_plus/cgiirbis\_64\_ft.exe#
3. Электронная информационно-образовательная среда института. – URL: http://pi.fsin.su/elektronnaya-informatsionno-obrazovatelnaya-sreda-instituta

**Программное обеспечение:**

Libre Office; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс.Баузер; Справочная правовая система "Консультант Плюс"; 7-Zip; Windows XP SP3/ Windows 7/ Windows 7 Pro/ Windows 8.1/ Windows 10 Pro/; Alt Linux; KasperskyEndpointSecurity для бизнеса; программный комплекс автоматизации управления образовательнымпроцессом («Планы», «Приемная комиссия», «Деканат», «Электронные ведомости», «АВТОрасписание», «Диплом Мастер», интернет-расширение информационной системы); система дистанционного обучения «Прометей»; пакет программ SunRav TestOfficePro (версия 6).

1. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в помещениях, укомплектованных комплектами мебели на необходимое количество посадочных мест, оборудованных наборами стационарного или переносного демонстрационного оборудования, учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации.

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации используются помещение укомплектованные комплектами мебели на необходимое количество посадочных мест, доской для информации, учебной доской, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.