Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 04.11.2026 06:50:21
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4043136a3b92d52b7e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г.
м.п.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## БИОХИМИЯ

**Направление подготовки** **19.03.01 Биотехнология**
**Направленность программы** **Пищевая биотехнология**
**Форма обучения** **Очная, заочная**

**Программа разработана:**

Савинова А.А. доцент канд. с.-х. наук доцент
(подпись) (должность) (степень) (звание)

**Рекомендовано:**
**Заседанием кафедры** естественнонаучных дисциплин
протокол заседания от 23.03.2026 г. № 8 Зав. кафедрой _____ Баленко Е.Г.
(подпись)

**п. Персиановский, 2026 г.**

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

**Универсальные компетенции (УК):**

- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1).

**Индикаторы достижения компетенции:**

- Способен проектировать решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения (УК-2.4)
- Способен изучать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях (ОПК-1.1)
- Способен анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях (ОПК-1.2)
- Способен использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических,, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях (ОПК-1.3)

1.2.Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направление Технология мчса и мясных продуктов, представлены в таблице.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| **УК-2** | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм имеющихся ресурсов и ограничений. | **УК-2,4**<br>- проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения | **Знание:** Теоретические основы биологической химии. Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии. Биохимические основы жизнедеятельности организма. Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений. Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | **Умение: -**<br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными<br>**Навык: -**<br>Владеть *логикой* химического мышления; *техникой* фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; *методиками* определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; *навыками* работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре и др<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ОПК-1** | Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ОПК-1.1 Способен изучать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях<br>ОПК-1.2 Способен анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях<br>ОПК-1.3 Способен использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических,, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях | *Знание:* основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности;<br>методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности<br>*Умение:* применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; применять методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности<br>*Навык:* применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; |

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Семестр | Трудоемкость З.Е. / час. | Контактная работа с преподавателем | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекций, час. | Лаборат. Занятий, час. | Контактная работа на промежуточную аттестацию, час. | | |
| **заочная форма обучения 2022 год набора** | | | | | | |
| 2 | 4/144 | 6 | 8 | 0,2 | 129,8 | зачет |
| **очная форма обучения 2023 год набора** | | | | | | |
| 3 | 4/144 | 54 | 54 | 0,2 | 35,8 | зачет |
| **заочная форма обучения 2023 год набора** | | | | | | |
| 2 | 4/144 | 6 | 8 | 0,2 | 129,8 | зачет |
| **очная форма обучения 2024-2026 год набора** | | | | | | |
| 3 | 4/144 | 36 | 54 | 0,2 | 53,8 | зачет |
| **заочная форма обучения 2024-2026 год набора** | | | | | | |
| 2 | 4/144 | 6 | 8 | 0,2 | 129,8 | зачет |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из 8-ми разделов (тем):

| Структура дисциплины | | |
|---|---|---|
| **Раздел 1** Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства. | **Раздел 2** Углеводы. Строение, функции, классификация, биологическая роль . | **Раздел 3** Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация. |
| **Раздел 4** Липиды: строение, функции, классификация, свойства. | **Раздел 5** Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами. | **Раздел 6** Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; класссификация, использование в ветеринарии. |
| **Раздел 7** Гормоны и гормоноподобные вещества: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов. | **Раздел 8** Биологическое окисление. Обмен веществ (углеводов, липидов, белков). Взаимосвязь обменов углеводов, липидов, белков. | |

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | очно | заочно | очно | заочно |
| | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | **Раздел 1** Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства | Вопрос 1.Состав белка. Вопрос 2. Структуры белковых молекул. Вопрос 3.Связи поддерживающие структуры молекул. Вопрос 4. Физико-химические свойства белка. Вопрос 5. Классификация белков. | 6 | 2 | 4 | 2 |
| | **Раздел 2** Углеводы. Строение, функции, классификация, биологическая роль . | Вопрос 1. Классификация (моно-, ди-, полисахариды) Вопрос 2. Моносахариды Вопрос 3. Дисахариды Вопрос 4. Полисахариды | 4 | 0 | 4 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | очно | заочно | очно | заоч-но |
| | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| 2 | **Раздел 3** Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация. | Вопрос 1. Биологическая роль ДНК. Вопрос 2 Биологическая роль РНК. Вопрос 3 Структуры нуклеиновых кислот. Вопрос 4. Классификация. | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 3 | **Раздел 4** Липиды: строение, функции, классификация,свойства | Вопрос 1. Триглицериды. Вопрос 2. Сложные эфиры. Вопрос 3. Фосфатиды. Вопрос 4. Стерины. Стериды. Вопрос 5. Воски | 6 | 0 | 4 | 0 |
| 4 | **Раздел 5** Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами. | Вопрос 1.Характеристика, лассификация, биологические функции, связь с ферментами. Вопрос 2.Характеристика жирорастворимых витаминов. Вопрос 3. Характеристика водорастворимых витаминов. Вопрос 4.Взаимодействие витаминов. | 6 | 2 | 4 | 2 |
| 5 | **Раздел 6** Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в ветеринарии | Вопрос 1. Ферменты – биологические катализаторы. Вопрос 2. Физико-химические свойства. Вопрос 3. Классификация ферментов. Вопрос 4. Катализируемые реакции. | 6 | 2 | 4 | 2 |
| 6 | **Раздел 7** Гормоны: классификация по лассческой природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов | Вопрос 1. Характеристика гормонов. Вопрос 2. Признаки (свойства) гормонов. Вопрос 3. Классификация по химической природе. Вопрос 4. Характеристика гормонов отдельных эндокринных желез. Вопрос 5. Использование гормонов в медицине и | 6 | 0 | 4 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | очно | заочно | очно | заочно |
| | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | | ветеринарии. | | | | |
| 7 | **Раздел 8**<br>Биологическое окисление. Обмен веществ.<br>Взаимосвязь обменов углеводов, липидов, белков. | Вопрос 1. Биологическое окисление.<br>Вопрос 2. Обмен углеводов.<br>Вопрос 3. Обмен липидов.<br>Вопрос 4. Обмен белков.<br>Вопрос 5. Взаимосвязь обменов углеводов, липидов, белков. | 16 | 0 | 8 | 0 |
| ИТОГО | | | 54 | 6 | 36 | 6 |

3.3 Содержание лабораторных занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно | очно | заочно |
| | | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| 1 | Химический состав живых организмов. Аминокислоты. Белки: строение, функции, класссификация, свойства. | **Лабораторная работа № 1**<br>Аминокислотный состав. Цветные реакции на белки.<br>***Элементы практической подготовки***<br>Отработать технику обращения с химическим оборудованием и химической посудой | Опрос<br>Защита лабораторной работы | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | | **Лабораторная работа № 2**<br>Методы выделения и очистки. Реакции обратимого и необратимого осаждения. | Опрос<br>Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |
| | | **Лабораторная работа № 3**<br>Аминокислоты. Разделение смеси аминокислот методом хроматографии на бумаге. | Опрос<br>Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно | очно | заочно |
| | | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | | ***Элементы практической подготовки***<br>Изучить навыки обращения с оборудованием для хроматографии | | | | | |
| | | **Лабораторная работа № 4**<br>Белки. Методы разделения белков. Электрофорез белков.<br>***Элементы практической подготовки***<br>Изучить навыки обращения с оборудованием для электрофореза | Опрос<br>Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |
| | | **Лабораторная работа № 5**<br>Белки. Методы количественного определения белков (рефрактометрический).<br>***Элементы практической подготовки***<br>Изучить навыки обращения с оборудованием для рефрактометрии | Опрос<br>Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 2 | **Тема 2**<br>Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, класссификация. | **Лабораторная работа №6**<br>Нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеопродеидов дрожжей | Опрос<br>Защита лабораторной работы. | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 3 | **Тема 3**<br>Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники. | **Лабораторная работа № 7**<br>Витамины. Количественное определение витамина С в изучаемых объектах.<br>***Элементы практической подготовки***<br>Приобрести навыки работы с бюреткой, научиться титровать исследуемые растворы. | Опрос<br>Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно | очно | заочно |
| | | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| 4 | **Тема 4** Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация. | **Лабораторная работа № 8** Ферменты. Методы выделения, выявление ферментов. Общие свойства (термолабильность, специфичность действия, оптимум pH, активаторы и ингибиторы). ***Элементы практической подготовки*** Уметь определять нахождение ферментов и их действие на различные факторы из внешней среды. | Опрос Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |
| | | **Лабораторная работа № 9** Ферменты окислительно-восстановительные ( лталаза, пероксидаза, тирозиназа, алкогольдегидрогеназа). | Опрос Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 5 | **Тема 5** Липиды: строение, функции, классификация, свойства. | **Лабораторная работа № 10** Липиды. Классификация. Изучение химических свойства различных классов липидов. | Опрос Защита лабораторной работы | 4 | 2 | 4 | 2 |
| 6 | **Тема 6** Гормоны, классификация по химической природе; свойства; характеристика отдельных групп. | **Лабораторная работа № 11** Гормоны. Качественные реакции на инсулин, адреналин, тироксин. ***Элементы практической подготовки*** Отработать алгоритм определение гормонов | Опрос Защита лабораторной работы | 4 | 2 | 4 | 2 |
| 7 | **Тема 7** Обмен углеводов. Ферменты переваривания углеводов. Анаэробный распад углеродов. Аэробный распад углеродов. | **Лабораторная работа № 12** Обмен углеводов. Переваривание углеводов ферментами пищеварения. Спиртовое брожение. Химизм процесса. ***Элементы практической подготовки*** Уметь работать с оборудованием в химической лаборатории | Опрос Защита лабораторной работы | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 8 | **Тема 8** Обмен липидов. | **Лабораторная работа №13** Обмен липидов. Липолиз. | Опрос Защита лабора- | 4 | 0 | 4 | 0 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Элементы практической подготовки* | Вид текущего контроля | Кол-во часов/форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | очно | заочно | очно | заочно |
| | | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | Ферменты переваривания липидов. Окисление глицерина, жирных кислот их биосинтез. | Окисление жирных кислот. Окисление глицерина. Определение ацетоновых тел в молоке. ***Элементы практической подготовки*** Уметь работать с оборудованием в химической лаборатории | торной работы | | | | |
| 9 | **Тема 9** Обмен белков. Ферменты переваривания белков. | **Лабораторная работа №14** Обмен белков. Действие ферментов пищеварительных соков на белки. Ферменты пищеварения. Определение кислотности желудочного сока. ***Элементы практической подготовки*** Приобрести навыки и умение при исследовании кислотности желудочного сока. | Опрос Защита лабораторной работы | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого | | | | 54 | 8 | 54 | 8 |

3.4 Содержание самостоятельной работы студентов, изучающих дисциплину, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов / форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | | | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | **Раздел 1** Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства | Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам | 4 | 16 | 6 | 15 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов / форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | | | очно | заочно | очно | заочно |
| 2 | **Раздел 2** Углеводы. Строение, функции, классификация, биологическая роль . | Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам | 4 | 16 | 6 | 15 |
| 3 | **Раздел 3** Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация | Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам | 4 | 16 | 6 | 16 |
| 4 | **Раздел 4** Липиды: строение, функции, классификация, свойства. | Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу | 4 | 16 | 6 | 16 |
| 5 | **Раздел 5** Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами | Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. | 4 | 16 | 6 | 15 |
| 6 | **Раздел 6** Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в биотехнологии. | Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. | 4 | 16 | 6 | 16 |
| 7 | **Раздел 7** Гормоны и гормоноподобные вещества: Класссификация по химической природе; свойства; характеристика отдельных групп. Антибиотики: характеристика; источники в пищевых продуктах; использование в пищевых продуктах | Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. | 4 | 16 | 6 | 15 |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов / форма обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2023 | 2022-2023 | 2024-2026 | |
| | | | очно | заочно | очно | заочно |
| 8 | **Раздел 8** . Биологическое окисление. Обмен веществ (углеводов, липидов, белков). Взаимосвязь обменов углеводов, липидов, белков. | Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. | 7,8 | 17,8 | 11,8 | 117,8 |
| Итого | | | 35,8 | 129,8 | 53,8 | 129,8 |

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов, изучающих дисциплину обеспечивается:

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы | Наименование учебно-методических материалов | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС |
|---|---|---|
| **Раздел 1** Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/4596 |
| **Раздел 2** Углеводы. Строение, функции, классификация, биологическая роль . | Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-536-397-3. – Текст : электронный.<br>Шамраев, А. В. Биохимия : учебное пособие / А. В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 186 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 – Библиогр.: с 167 – Текст : электронный | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282<br>https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 |
| **Раздел 3** Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596— Режим доступа: для авториз. пользователей.<br>Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / | https://e.lanbook.com/book/4596 |

| | | |
|---|---|---|
| | В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-536-397-3. – Текст : электронный. | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282 |
| **Раздел 4** Липиды: строение, функции, классификация, свойства | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596 — Режим доступа: для авториз. пользователей..<br>Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 134 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689897 – Библиогр.: с. 130. – ISBN 978-5-7996-1893-3. – Текст : электронный. | https://e.lanbook.com/book/4596<br>https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689897 |
| **Раздел 5** Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596 — Режим доступа: для авториз. пользователей..<br>Степанова, Н. Ю. Биохимия сельскохозяйственной продукции : биологическая и пищевая ценность сырья и продукции : учебное пособие / Н. Ю. Степанова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495121 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный<br>Корнеева, О. С. Краткий курс лекций по биохимии : учебное пособие / О. С. Корнеева, С. Ф. Яковлева, Т. В. Свиридова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-00032-431-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143267— Режим доступа: для авториз. пользователей.<br>Савинова, А. А. Витамины в животноводстве, ветеринарии и медицине : монография / А. А. Савинова, С. В. Семенченко, Н. П. Фалынскова. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Водорас- | https://e.lanbook.com/book/4596<br>: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495121<br>https://e.lanbook.com/book/143267<br>https://e.lanbook.com/book/108200 |

| | | |
|---|---|---|
| | творимые витамины — 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-98252-300-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108200 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | |
| **Раздел 6**<br>Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в ветеринарии | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596 — Режим доступа: для авториз. пользователей..<br>Шамраев, А. В. Биохимия : учебное пособие / А. В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 186 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 – Библиогр.: с 167 – Текст : электронный | https://e.lanbook.com/book/4596<br>: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 |
| **Раздел 7**<br>Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596 — Режим доступа: для авториз. пользователей..<br>Барышева, Е. Теоретические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 360 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198 – Текст : электронный | https://e.lanbook.com/book/4596<br>: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198 |
| **Раздел 8**<br>Биологическое окисление. Обмен веществ | Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596 — Режим доступа: для авториз. пользователей..<br>Биохимия пищеварения : учебное пособие / составители В. Э. Никитчук [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108149 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/4596<br>https://e.lanbook.com/book/108149 |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Код/Индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I этап Знать | II этап Уметь | III этап Навык и (или) опыт деятельности |
| **УК-2** | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм имеющихся ресурсов и ограничений | **УК-2,4** Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения | Теоретические основы биологической химии. Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии. Биохимические основы жизнедеятельности организма. Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений. Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских | Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. | Владеть *логикой* химического мышления; *техникой* фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; *методиками* определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; *навыками* работы на приборах: спектрофотометре фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических иссле- |

| Код/Индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I этап Знать | II этап Уметь | III этап Навык и (или) опыт деятельности |
| | | | ученых в развитии этой | | дований Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. |
| **(ОПК-1 / ОПК-1.1/1.2/1.3)** | Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ОПК-1.1 Способен изучать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях<br>ОПК-1.2 Способен анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях<br>ОПК-1.3 Способен использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических,, физических, химических, биологических законах, закономерностях и вза- | основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности ;<br>методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; применять методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |

| Код/Индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I этап Знать | II этап Уметь | III этап Навык и (или) опыт деятельности |
| | | имосвязях | | | |

### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

#### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Результат обучения по дисциплине | Критерии и показатели оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «незачтено» | «зачтено» | | |
| I этап<br>**Знать**<br>Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии<br>Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки.<br>**(УК-2,4)** | **Фрагментарные знания**<br>Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии<br>Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки. **Отсутствие знаний** | **Неполные знания**<br>Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии<br>Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки. | **Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания**<br>Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии<br>Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки. | **Сформированные и систематические знания**<br>Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии<br>Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки. |
| II этап<br>**Уметь**<br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения.<br>**(УК-2,4)** | **Фрагментарное умение**<br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. **Отсутствие умений** | **В целом успешное, но не систематическое умение**<br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. | **В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение**<br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. | **Успешное и систематическое умение**<br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов. Проводить обра- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ботку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. |
| III этап **Владеть навыками** Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. **(УК-2,4)** | **Фрагментарное применение навыков** Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. **Отсутствие навыков** | **В целом успешное, но не систематическое применение навыков** Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. | **В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. | **Успешное и систематическое применение навыков** Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач. Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований. |
| I этап **Знать** основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1/ОПК-1.1/1.2/1.3)** | **Фрагментарные знания** основных законов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности **/ Отсутствие знаний** | **Неполные знания** основных законов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | **Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания** основных законов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | **Сформированные и систематические знания** основных законов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |
| II этап **Уметь** применять основные законы есте- | **Фрагментарное умение** применять основные законы есте- | **В целом успешное, но не систематическое умение** приме- | **В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в уме-** | **Успешное и систематическое умение** применять основные |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ственных наук для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1/ОПК-1.1/1.2/1.3)** | ственных наук для решения задач профессиональной деятельности **/ Отсутствие умений** | нять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | **нии** применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |
| III этап **Владеть навыками** применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности **(ОПК-1/ОПК-1.1/1.2/1.3)** | **Фрагментарное применение навыков** применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности / **Отсутствие навыков** | **В целом успешное, но не систематическое владение навыками** применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | **В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владения навыками** применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | **Успешное и систематическое владение навыками** применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, защиту расчетных заданий по темам практических занятий, письменные контрольные работы, обеспечивая, таким образом, закрепление знаний по теоретическому материалу и формирование навыка практического построения прогнозов с использованием различных методов.

**Вопросы для обсуждения**

1. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. Гидролиз белков.
2. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.
3. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика циклических аминокислот. Примеры.
4. Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая (физиологическая) классификации протеиногенных аминокислот. Примеры.
5. Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков ά – спираль и β –складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
6. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).

7. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков, изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Электрофорез и его практическое применение.
8. Растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Факторы устойчивости растворов белков. Высаливание. Денатурация белков, факторы, её вызывающие.
9. Коллоидные растворы белков (способность к образованию гелей и др).
10. Классификация белков. Протеины: их характеристика, особенности аминокислотного состава, биологическая роль.
11. Классификация белков. Протеиды: их строение и биологическая роль.
12. Нуклеиновые кислоты. Роль и распространение. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.
13. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК.
14. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК.
15. Строение ДНК и их биологическая роль. Работы Э.Чаргаффа, Д.Уотсона и Ф.Крика. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
16. 16. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.
17. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению.
18. Липиды. Структурная классификация. Примеры.
19. Жиры. Строение, физико-химические свойства. Важнейшие жирные кислоты, их биологическая роль. Витамин F.
20. Фосфолипиды. Строение, классификация, биологическая роль.
21. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль.
22. Гликолипиды: строение, биологическая роль.
23. Простагландины: строение, биологическая роль.
24. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Основные причины гиповитаминозов. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов.
25. Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
26. Витамины группы Д: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
27. Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
28. Витамин $B_1$ (тиамин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
29. Витамин $B_2$ (рибофлавин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
30. Витамин $B_3$ (пантотеновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
31. Витамин $B_5$ (никотиновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
32. Витамин В6 (пиридоксин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
33. Витамин В12 (цианкобаламин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
34. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

35. Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
36. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты: их строение, связь с витаминами. Простетические группы.
37. Механизм действия ферментов.
38. Классификация ферментов. Оксидоредуктазы и изомеразы. Примеры их действия.
39. Классификация ферментов. Трансферазы и гидролазы. Примеры их действия.
40. Классификация ферментов. Лиазы и лигазы. Примеры их действия.
41. Гормоны. Химическая природа, биологические признаки (свойства).
42. Гормоны гипофиза. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
43. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
44. Гормоны надпочечников. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
45. Гормоны поджелудочной железы. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
46. Гормоны половых желез. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
47. Общие представления об обмене веществ и энергии в живом организме.
48. Биологическое окисление и его особенности.
49. Макроэргические соединения, их строение.
50. Пути использования энергии в организме.
51. Фазы освобождения энергии из питательных веществ.
52. Основные этапы и ферменты биологического окисления.
53. Синтез макроэргических соединений.
54. Общие представления об обмене углеводов.
55. Пути использования углеводов в тканях.
56. Пути распада углеводов в тканях.
57. Синтез гликогена в печени.
58. Основные этапы и химизм гликогенолиза. Энергетика этого процесса.
59. Основные этапы и химизм гликолиза. Энергетика этого процесса.
60. Аэробный распад углеводов. Цикл ди – и трикарбоновых кислот и его энергетика.
61. Спиртовое брожение: химизм, значение.
62. Молочнокислое брожение: химизм, значение.
63. Общие представления об обмене липидов.
64. Расщепление жира в тканях.
65. Основные этапы превращения глицерина в тканях и связь с окислением углеводов. Энергетический баланс окисления глицерина.
66. Окисление жирных кислот. Энергетика этого процесса. Связь с обменом углеводов.
67. Биосинтез жирных кислот в тканях.
68. Биосинтез жиров и жироподобных веществ в тканях.
69. Общие представления об обмене белков.
70. Пути использования аминокислот в тканях.
71. Пути распада аминокислот в тканях (дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование), ферменты, катализирующие эти реакции.
72. Пути обезвреживания аммиака в тканях животных.
73. Синтез амидов дикарбоновых аминокислот.
    Синтез мочевины.
74. Биосинтез белков. Роль ДНК и различных видов РНК в этом процессе.
75. Основные этапы биосинтеза белков.

76. Типы переноса гинетической информации в живом организме (репликация, транскрипция, трансляция).
77. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обменов.

**Задания для подготовки к зачету**

**УК-2,4**

**Знать.** Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии. Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки.

**Вопросы**

1. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. Гидролиз белков.
2.Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.
3.Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая (физиологическая) классификации протеиногенных аминокислот. Примеры.
4.Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков ά – спираль и β –складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
5.Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).
6.Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению.
7.Липиды. Структурная классификация. Примеры.
8.Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Основные причины гиповитаминозов. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов.
9.Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
10.Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты: их строение, связь с витаминами. Простетические группы.
11.Основные этапы и ферменты биологического окисления.
12. Синтез макроэргических соединений.
13.Общие представления об обмене углеводов.
14. Пути использования углеводов в тканях.
15. Пути распада углеводов в тканях.
16. Синтез гликогена в печени.

**Уметь.** Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимии ческой точки зрения.

**Вопросы**

1.Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков, изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Электрофорез и его практическое применение в медицине и ветеринарии, значение для диагностики заболеваний.
2. Растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Факторы устойчивости растворов белков. Высаливание. Денатурация белков, факторы, её вызывающие, использование в лабораторной практике.
3. Коллоидные растворы белков. Способы получения и свойства гелей и проявления их в живых организмах.

4. Классификация белков. Протеины: их характеристика, особенности аминокислотного состава, роль в организмах животных, методы выявления и количественного определения.
5. Ферменты: определение, методы выделения, выявления и количественного определения. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
6. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности методы определения витамина С в различных биологических объектах.
7. Методы выявления в различных биологических объектах следующих липидов: жиров, фосфолипидов, стероидов.
8.Качественные и количественные методы определения углеводов (крахмала, глюкозы) в различных биологических жидкостях.
9.Методы выявления и количественного определения следующих ферментов: каталаза, амилаза, пероксидаза; диагностическое значение данных методов.
10.Рефрактометрическое определение общего белка в сыворотке крови различных животных и сравнение полученных результатов с литературными данными.
**Навык.** Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биохимия», для решения соответствующих профессиональных задач.

**Вопросы**

1. Значение ионов водорода в живом организме и их количественное определение различными методами (pH-метром, прибором Михаэлиса и др.).
2. Качественные реакции на белки: цветные и осадочные. Использование данных методов в целях анализа химического состава биологических жидкостей и с целью диагностики.
3. Хроматография аминокислот. Использования данного анализа для химического анализа кормов.
4. Белки: строение, физико-химические свойства. Методы фракционирования и количественного определения; использование данных методов в диагностических целях.
5. Свойства белков: электрохимические и растворимость. Использование данных свойств белков для их разделения и количественного определения.
6. Количественное определение кальция в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.
7. Количественное определение неорганических фосфатов в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.
8. Гормоны надпочечников. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Использование гормонов надпочечников в диагностических и лечебных целях.
9. Гормоны поджелудочной железы. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Патологические процессы, связанные с гипофункцией поджелудочной железы. Использование гормонов данной железы в лечебных целях

**(ОПК-1/ОПК-1.1/1.2/1.3)**

**Знать** *основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности*

.

**Вопросы**

1. Нуклеиновые кислоты. Роль и распространение. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.
2. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК.

3. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК.
4. Строение ДНК и их биологическая роль. Работы Э.Чаргаффа, Д.Уотсона и Ф.Крика. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
5. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.
6. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению.
7. Липиды. Структурная классификация. Примеры.
8. Жиры. Строение, физико-химические свойства. Важнейшие жирные кислоты, их биологическая роль. Витамин F.
9. Фосфолипиды. Строение, классификация, биологическая роль.
10. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль.
11. Гликолипиды: строение, биологическая роль.
12. Простагландины: строение, биологическая роль.
13. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Основные причины гиповитаминозов. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов.
14. Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
15. Витамины группы Д: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
16. Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
17. Витамин $B_1$ (тиамин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
18. Витамин $B_2$ (рибофлавин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
19. Витамин $B_3$ (пантотеновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
20. Витамин $B_5$ (никотиновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
21. Витамин В6 (пиридоксин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
22. Витамин В12 (цианкобаламин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.

23 Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

**Уметь** *применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности*

**Вопросы**

1.Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков, изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Электрофорез и его практическое применение в медицине и ветеринарии, значение для диагностики заболеваний.

2. Растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Факторы устойчивости растворов белков. Высаливание. Денатурация белков, факторы, её вызывающие, использование в лабораторной практике.

3. Коллоидные растворы белков. Способы получения и свойства гелей и проявления их в живых организмах.

4. Классификация белков. Протеины: их характеристика, особенности аминокислотного состава, роль в организмах животных, методы выявления и количественного определения.
5. Ферменты: определение, методы выделения, выявления и количественного определения. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
6. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности методы определения витамина С в различных биологических объектах.
7. Методы выявления в различных биологических объектах следующих липидов: жиров, фосфолипидов, стероидов.
8.Качественные и количественные методы определения углеводов (крахмала, глюкозы) в различных биологических жидкостях.
9.Методы выявления и количественного определения следующих ферментов: каталаза, амилаза, пероксидаза; диагностическое значение данных методов.
11.Рефрактометрическое определение общего белка в сыворотке крови различных животных и сравнение полученных результатов с литературными данными.

**Навык** *применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности*

**Вопросы**

1. Значение ионов водорода в живом организме и их количественное определение различными методами (pH-метром, прибором Михаэлиса и др.).
2. Качественные реакции на белки: цветные и осадочные. Использование данных методов в целях анализа химического состава биологических жидкостей и с целью диагностики.
3. Хроматография аминокислот. Использования данного анализа для химического анализа кормов.
4. Белки: строение, физико-химические свойства. Методы фракционирования и количественного определения; использование данных методов в диагностических целях.
5. Свойства белков: электрохимические и растворимость. Использование данных свойств белков для их разделения и количественного определения.
6. Количественное определение кальция в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.
7. Количественное определение неорганических фосфатов в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.
8. Гормоны надпочечников. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Использование гормонов надпочечников в диагностических и лечебных целях.
9. Гормоны поджелудочной железы. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Патологические процессы, связанные с гипофункцией поджелудочной железы. Использование гормонов данной железы в лечебных целях.

**Вопросы**

1.Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
2.Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты: их строение, связь с витаминами. Простетические группы.
3.Механизм действия ферментов.
4.Классификация ферментов. Оксидоредуктазы и изомеразы. Примеры их действия.
5.Классификация ферментов. Трансферазы и гидролазы. Примеры их действия.

6.Классификация ферментов. Лиазы и лигазы. Примеры их действия.
7.Общие представления об обмене липидов.
8. Расщепление жира в тканях.
9.Основные этапы превращения глицерина в тканях и связь с окислением углеводов. Энергетический баланс окисления глицерина.
10. Окисление жирных кислот. Энергетика этого процесса. Связь с обменом углеводов.
11. Биосинтез жирных кислот в тканях.
12.Биосинтез жиров и жироподобных веществ в тканях.
1.Общие представления об обмене белков.
2.Пути использования аминокислот в тканях.
3.Пути распада аминокислот в тканях (дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование), ферменты, катализирующие эти реакции.
4.Пути обезвреживания аммиака в тканях животных.
5.Синтез амидов дикарбоновых аминокислот.
6. Синтез мочевины.
7.Биосинтез белков. Роль ДНК и различных видов РНК в этом процессе.
8. Основные этапы биосинтеза белков.
9.Типы переноса гинетической информации в живом организме (репликация, транскрипция, трансляция).
10. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обменов.

.

**Вопросы**

1. Значение ионов водорода в живом организме и их количественное определение различными методами (pH-метром, прибором Михаэлиса и др.).
2. Качественные реакции на белки: цветные и осадочные. Использование данных методов в целях анализа химического состава биологических жидкостей и с целью диагностики.
3. Хроматография аминокислот. Использования данного анализа для химического анализа кормов.
4. Белки: строение, физико-химические свойства. Методы фракционирования и количественного определения; использование данных методов в диагностических целях.
5. Свойства белков: электрохимические и растворимость. Использование данных свойств белков для их разделения и количественного определения.
6. Количественное определение кальция в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.
7. Количественное определение неорганических фосфатов в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.
8. Гормоны надпочечников. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Использование гормонов надпочечников в диагностических и лечебных целях.
9. Гормоны поджелудочной железы. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Патологические процессы, связанные с гипофункцией поджелудочной железы. Использование гормонов данной железы в лечебных целях.

**Оценочные средства закрепленного и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации**

**УК-2** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать

| |
|---|
| оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм имеющихся ресурсов и ограничений |
| **УК-2.4** Способен проектировать решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения |

***Задания закрытого типа:***

**1.Что является структурным элементом простых белков?**

А) мононуклеотиды;
Б) глюкоза;
В) аминокислоты;
Г) фосфорная кислота.
*Правильный ответ В)*

**2. К водорастворимым витаминам относятся:**

А) РР, К, А, $B_6$
Б) А, В, С, Д
В) С, Р, К, Е;
Г) $B_1$, $B_{12}$, $B_2$, С
*Правильный ответ Г)*

**3.Функциями ДНК являются:**

А) хранение генетической информации
Б) участие в синтезе белков;
В) матрица для синтеза РНК;
Г) участие в окислительных процессах
*Правильный ответ А)*

**4. Какие гормоны относятся к производным аминокислот:**

А) простагландины;
Б) вазопрессин;
В) тироксин;
Г) инсулин.
*Правильный ответ: В)*

**5.Ферменты, перемещающие группу атомов внутри молекулы субстрата, относятся к классу:**

А) оксидоредуктазы;
Б) гидролазы;
В) трансферазы;
Г) изомеразы
*Правильный ответ В )*

***Задания открытого типа:***

**1.Как называется эта химическая связь -S-S-_____**

*Правильный ответ: дисульфидная*

**2. Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида, присутствующий в молоке_____**

*Правильный ответ:лактаза*

**3.Основной функцией гормонов является _____**

*Правильный ответ: регуляторная*

4. **Где находится в клетки рибосомальная РНК _____**

*Правильный ответ: субъединица рибосом*

**5. Представители липидов циклического строения называются_____**

*Правильный ответ: стерины и стериды (стероиды)*

**6. Почему белки могут быть кислые, что преобладает в структуре молекулы_____**

*Правильный ответ: дикарбоновые кислоты*

**7.Какой углевод подвергается ферментативному гидролизу в ротовой полости _____**

*Правильный ответ: крахмал*

**8.Холестерин используется для синтеза витамина_____**

*Правильный ответ: витамин Д*

**9. Что происходит с белком при денатурации_____**

*Правильный ответ: необратимое осаждение*

**10. В РНК по принципу комплементарности водородные связи возникают _между азотистыми основаниями - протии аденина стоит_____**

*Правильный ответ: урацил*

**11.Структурными элементами жиров являются_____**

*Правильный ответ: глицерин и высшие карбоновые кислоты*

**12.Гормон поджелудочной железы белковой природы _____**

*Правильный ответ: инсулин*

**13. Какой класс ферментов катализирует образование сложных соединений из простых _____**

*Правильный ответ: лигазы (синтетазы)*

**14. Первичная структура белковой молекулы это _____поддерживается _____ связью**

*Правильный ответ: полипептидная цепь, пептидная связь*

**15. На какие группы классифицируются витамины_____ .**

*Правильный ответ: жирорастворимые и водорастворимые*

| |
|---|
| **ОПК-1** Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях |
| **ОПК-1.1** Способен изучать биологические объекты и процессы основываясь на математических, физических, химических и биологических законах, закономерностях и взаимосвязях |

***Задания закрытого типа***

***1.*Вторичная структура белковой молекулы – это:**

А) конфигурация полипептидной цепи;

Б) способ укладки полипептидной цепи в спирали;

В) порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи;

Г) количественный состав аминокислот.

*Правильный ответ: Б)*

**2. Гормоном стероидной природы является:**

А) окситоцин;

Б) глюкагон;

В) тироксин

Г) прогестерон.

*Правильный ответ: Г)*

**3. Как называется эта химическая связь –О…Н- :**

А) сложноэфирная;

Б) дисульфидная;

В) пептидная;

Г) водородная.

*Правильный ответ: Г)*

**4. Основаниями, входящими в состав ДНК,**

**которые образуют комплементарную пару, являются:**

А) гуанин и цитозин;
Б) урацил и цитозин;
В) гуанин и тимин;
Г) аденин и урацил.
*Правильный ответ: А)*

**5. Необратимая денатурация белков происходит при:**

А) высаливании;

Б) действии сильных кислот;

В) действии окислителей;

Г) действии постоянного электрического поля.

*Правильный ответ: Б)*

***<u>Задания открытого типа</u>***

**1. Роль гормонов гипофиза заключается в:_____**

*Правильный ответ: регуляции периферических эндокринных желез*

**2.Гормон инсулин понижает концентрацию в крови углевода_____**

*Правильный ответ: глюкозы*

**3.Что является простетической группой сложных белков фосфопротеидов _____**

*Правильный ответ: фосфорная кислота*

**4.Ферменты, участвующие в разрыве –С-С- связей в присутствии воды относятся к классу_____**

*Правильный ответ: гидролаз*

**5.Ацетил-КоА (активная уксусная кислота), полученная в результате аэробного окисления**
**углеводов, используется в _____**

*Правильный ответ: цикле Кребса*

**6.В молекуле ДНК не содержится азотистого основание_____**

*Правильный ответ: урацил*

**7. Как называется –CO-NH- связь _____**
*Правильный ответ: пептидной*
**8. Как называется вещество, на который действует фермент_____**?
*Правильный ответ: субстрат*
**9. При щелочном гидролизе (омылении) простых липидов образуются_____**
*Правильный ответ: глицерин и соли высших карбоновых кислот (мыло)*
**10. Распад крахмала начинается в ротовой полости под действием фермента_____**
*Правильный ответ: амилазы*
**11. Пространственное соответствие азотистых оснований друг другу в молекулах нуклеиновых кислот осуществляется по принципу_____**
*Правильный ответ: комплементарности*
**12. Какие витамины являются жирорастворимыми_____?**
*Правильный ответ: А, Д, Е, К.*
**13. Какой химической природы являются ферменты_____**
*Правильный ответ: белками.*
**14. Количественное содержание рассчитывают по азоту у каких веществ_____**
*Правильный ответ: белков.*
**15. Какое химическое название у простых жиров_____**
*Правильный ответ: триглицериды.*

**ОПК-1.2** Способен анализировать биологические объекты и процессы основываясь на математических, физических, химических и биологических законах, закономерностях и взаимосвязях

***Задания закрытого типа***

***1.*Третичная структура белковой молекулы – это:**
А) конфигурация полипептидной цепи в определенном объеме;
Б) способ укладки полипептидной цепи в спирали;
В) порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи;
Г) количественный состав аминокислот.
*Правильный ответ: А)*
**2. Гормоном гипофиза является:**
А) адренолин;
Б) вазопрессин;
В) тироксин
Г) прогестерон.
*Правильный ответ: Б)*
**3. Как называется эта химическая связь –CO-NH-:**
А) сложноэфирная;
Б) дисульфидная;
В) пептидная;
Г) водородная.
*Правильный ответ: В)*
**4. Основаниями, входящими в состав РНК, которые образуют комплементарную пару, являются**:
А) аденин и цитозин;
Б) урацил и цитозин;
В) гуанин и тимин;
Г) аденин и урацил.
*Правильный ответ: Г)*

**5. Обратимая денатурация белков происходит при:**
А) высаливании;
Б) действии сильных кислот;
В) действии окислителей;
Г) действии постоянного электрического поля.
*Правильный ответ: А)*
***Задания открытого типа***

**1.Гормоны щитовидной железы (тироидные) в составе содержат неограническое вещество:_____**
*Правильный ответ: йод*
**2.При гипофункции гормона инсулина происходит заболевание _____**
*Правильный ответ: сахарный диабет*
**3.Какие белки входят в состав нуклеиновых кислот _____**
*Правильный ответ: гистоны*
**4.Ферменты, вызывают образование изомеров относятся к классу_____**
*Правильный ответ: изомеразы*
**5.Структурными элементами воска являются: _____**
*Правильный ответ: высшие спирты и высшие карбоновые кислоты*
**6.В молекуле РНК не содержится азотистого основания_____**
*Правильный ответ: тимин*
**7. Конечным продуктом гликолиза в аэробных условиях является _____**
*Правильный ответ: ацетил-КоА*
**8. Как называются в организме места, на которое действует гормон_____**?
*Правильный ответ: клетки-мишени*
**9.Авитаминоз это:_____**
*Правильный ответ: полное отсутствие витаминов*
**10.Какие химические изменения происходят с молекулой белка при денатурации_____**
*Правильный ответ: разрушаются: мембрана, структуры (2,3,4), снимается заряд*
**11.Основная функция липидов в организме _____**
*Правильный ответ: энергетическая*
**12. Какие реакции катализируют оксидоредуктазы_____?**
*Правильный ответ: окислительно-восстановительные*
**13. Какую функцию выполняет информационная РНК_____**
*Правильный ответ: перенос информации с ДНК(в ядре) к месту синтеза белка (в рибосоме)*
**14. Какая функциональная группа в молекуле белка определяет ее кислотные свойства_____**
*Правильный ответ: карбоксильная -СООН*
**15.Общее свойство для всех липидов не растворимость в _____, а растворяются в_____**
*Правильный ответ: воде, органических растворителях*

**ОПК-1.3** Способен использовать биологические объекты и процессы основываясь на математических, физических, химических и биологических законах, закономерностях и взаимосвязях
***Задания закрытого типа***

***1.*Четвертичная структура белковой молекулы – это:**
А) конфигурация полипептидной цепи;
Б) способ укладки полипептидной цепи в спирали;

В) порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи;
Г) ассоциация нескольких конфигураций полипептидных цепей
*Правильный ответ: Г)*

**2.Фосфорно-кальциевый обмен контролируется гормоном:**
А) адренолин;
Б) глюкагон;
В) кальцитонин;
Г) кортизол.
*Правильный ответ: В)*

**3. Антидерматитным витамином является:**
А) витамин Е;
Б) витамин С;
В) витамин $B_3$;
Г) витамин $B_{12}$.
*Правильный ответ: В )*

**4. Основаниями, входящими в состав ДНК,**
**которые образуют комплементарную пару, являются**:
А) аденин и тимин;
Б) урацил и цитозин;
В) гуанин и тимин;
Г) аденин и урацил.
*Правильный ответ: А)*

**5. По международной номенклатуре ферменты подразделяются на:**
А) 14 классов;
Б) 3 класса;
В) 6 классов;
Г) 5 классов.
*Правильный ответ: В)*

***<u>Задания открытого типа</u>***

**1.Фосфолипидом, присутствующем в желтке яйца является:_____**
*Правильный ответ: лецитин*

**2.Гормон «страха», «скорой помощи» называется _____**
*Правильный ответ: адреналином*

**3.Что является простетической группой сложных белков глюкопротеидов _____**
*Правильный ответ: углеводы*

**4.Ферменты, в присутствии ингибиторов_____**
*Правильный ответ: теряют активность*

**5.Функция ДНК и где находится в клетке _____**
*Правильный ответ: хранение генетической информации, в ядре клетки*

**6.Где синтезируется гормон инсулин_____**
*Правильный ответ: в $\beta$ -клетках островков Лангерганса*

**7. Анаэробное расщепление глюкозы в живом организме**
**под действием ферментов называется: _____**
*Правильный ответ: гликолиз*

**8. Какой углевод содержится в РНК_____**?
*Правильный ответ: рибоза*

**9. Какое заболевание проявляется при гиповитаминозе витамина Д_____**
*Правильный ответ: рахит*

**10.Какие бывают белки по растворимости_____**

*Правильный ответ: жидкие, полужидкие, твердые*

**11.Оптимальная температура для работы фермента в живого организма в диапазоне от _____до _____градусов $C^0$**

*Правильный ответ: от 30 $C^0$ до 45 $C^0$*

**12. Какой витамин найден в проросших злаковых и является витамином «молодости»_____?**

*Правильный ответ: витамин Е*

**13. Как называются гормоны женского типа и мужского типа регуляции_____**

*Правильный ответ: эстрогены, андрогены*

**14. В организме животного и человека присутствует стероид_____**

*Правильный ответ: холестерин*

**15. Ферменты – это :_____**

*Правильный ответ: вещества, ускоряющие химическую реакцию.*

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биохимия» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

**ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине «Биохимия»**

| № и наименование темы контрольного мероприятия | Формируемая компетенция | Индикатор достижения компетенции | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.) | Срок проведения контрольного мероприятия |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1** Химический состав живых организмов. Белки: строе- | УК-2 ОПК-1 | УК-2,4 ОПК- | I этап II этап | Устный опрос Контрольная работа | Сентябрь / Октябрь 1-7-е занятие |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ние, функции, классификация, свойства. | | 1.1/1.2/1.3 | III этап | | |
| **Раздел 2** Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация. | УК-2<br>ОПК-1 | УК-2,4<br>ОПК-1.1/1.2/1.3 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос<br>Контрольная работа | Октябрь/8-е занятие |
| **Раздел 3** Липиды: строение, функции, классификация, свойства | УК-2<br>ОПК-1 | УК-2,4<br>ОПК-1.1/1.2/1.3 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос<br>Контрольная работа | Октябрь / 9-е занятие |
| **Раздел 4** Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами. | УК-2<br>ОПК-1 | УК-2,4<br>ОПК-1.1/1.2/1.3 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос | Ноябрь /10-е занятие |
| **Раздел 5** Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в ветеринарии. | УК-2<br>ОПК-1 | УК-2,4<br>ОПК-1.1/1.2/1.3 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос | Ноябрь /11 -12-е занятия |
| **Раздел 6** Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов. | УК-2<br>ОПК-1 | УК-2,4<br>ОПК-1.1/1.2/1.3 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос | Ноябрь /13-е занятие |
| **Раздел 7** Биологическое окисление. Обмен веществ. | УК-2<br>ОПК-1 | УК-2,4<br>ОПК-1.1/1.2/1.3 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос | Декабрь /<br>Январь<br>14–18-е занятие |

***Устный опрос*** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на

занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

**Критерии и шкалы оценивания устного опроса**

| Критерии оценки при текущем контроле | Оценка |
|---|---|
| Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре | «неудовлетворительно» |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 % | «удовлетворительно» |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79% | «хорошо» |
| Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80% | «отлично» |

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

**Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

| Действие | Сроки заочная форма | Методика | Ответственный |
|---|---|---|---|
| Выдача заданий к зачету | 1 занятие | На лекциях | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Консультации | в сессию | На групповой консультации | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Зачет | в сессию | компьютерное тестирование | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Формирование оценки («зачтено»/ | На зачете | В соответствии с крите- | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |

| | | | |
|---|---|---|---|
| «не зачтено») | | риями | |

**Порядок применения балльно-рейтинговой системы**

2.1 Оценка качества учебной работы обучающегося в балльно-рейтинговой системе является кумулятивной (накопительной) и используется для управления образовательным процессом в Университете.

2.2 Балльно-рейтинговая система вводится по всем дисциплинам образовательных программ высшего образования – бакалавриата, магистратуры и специалитета по очной форме обучения.

2.3 Рейтинг обучающихся является индивидуальным кумулятивным (накопительным) показателем учебной работы обучающегося в баллах, набранных обучающимся в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в процессе изучения дисциплин по отношению к максимально возможным результатам учебной работы среди обучающихся по направлению подготовки.

2.4 Итоговый рейтинг по дисциплине отражает качество освоения обучающимся учебного материала. Максимальная сумма баллов, которая может быть учтена в индивидуальном рейтинге обучающегося в семестре по каждой дисциплине, не может превышать 100 баллов.

2.5 Порядок начисления баллов доводится до сведения каждого обучающегося в начале изучения дисциплины.

2.6 В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий контроль успеваемости (далее – текущий контроль) и промежуточная аттестация обучающихся. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин. Цель текущего контроля – оценка результатов работы обучающегося в семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся (далее - промежуточная аттестация) представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам. Цель промежуточной аттестации – оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра (два раза в год) и представляет собой оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (т.е. итоговую оценку знаний, умений, навыков и опыта деятельности) в виде проведения экзамена, зачета, дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

2.7 Максимальная сумма баллов (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая - оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма - не более 85 баллов в семестр);

- вторая составляющая - оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (не более 15 баллов).

2.8 Общие баллы текущего контроля складываются из составляющих:

- посещаемость - обучающемуся, посетившему все занятия, начисляется максимально 20 баллов;

- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии рабочей программой дисциплины - обучающемуся, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;

- контрольные мероприятия – обучающемуся, выполнившему все контрольные мероприятия, в зависимости от качества выполнения начисляется максимально 25 баллов.

Количество баллов, за одно контрольное мероприятие должно принимать только целочисленное значение. Перечень контрольных мероприятий и критерии их оценки, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля регламентируются в рабочей программе дисциплины в разделе, содержащем оценочные материалы (фонд оценочных средств).

2.9 До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 бонусных баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в научно-исследовательской работе по тематике дисциплины, в том числе написании и публикации статей, участия в конференциях, конкурсах и т.п. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии по дисциплине.

2.10 Результаты текущего контроля, предоставления бонусных баллов, «добора баллов» в виде баллов (в виде целочисленного значения), заносится в форму ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся (Приложение 1), используемую в течение всего семестра.

2.11 Перевод баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по экзаменационным дисциплинам, дифференцированным зачетам (зачетам с оценкой) производится по следующей шкале:

- «отлично» - от 80 до 100 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «хорошо» - от 60 до 79 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, нек торые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «удовлетворительно» - от 40 до 59 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

«неудовлетворительно» - менее 40 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

2.12 Если в семестре предусмотрена сдача зачета, то по результатам работы в семестре обучающемуся выставляется:

- «зачтено» - более 40 баллов;

- «не зачтено» - менее 40 баллов.

2.13 Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность прохождения промежуточной аттестации без сдачи экзаменов, зачетов, (дифференцированных зачетов) зачетов с оценкой. При этом обучающийся имеет право на прохождение промежуточной аттестации (в форме экзаменов, зачетов, дифференцированных зачетов (зачетов с оценкой)) и учет баллов в рейтинге по ее результатам. При проведении промежуточной аттестации преподаватель по согласованию с обучающимся имеет право выставлять оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре. В случае отказа обучающегося на выставление оценки по результатам текущего контроля, он имеет право сдавать промежуточную аттестацию, в форме, предусмотренной учебным планом образовательной программы. При этом к заработанным в течение семестра обучающимся баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене, зачете, дифференцированном зачете (зачете с оценкой) и сумма баллов переводится в оценку.

2.14 Перечень и критерии оценки контрольных мероприятий, распределение баллов по всем видам и формам текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируются в рабочей программе дисциплины.

2.15 Преподаватель ведет журнал текущего контроля успеваемости и посещаемости обучающихся (Приложение 2), своевременно доводит до сведения обучающихся информацию, содержащуюся в журнале и отражает ее ежемесячно в течение семестра в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, заполняя за прошедший период обучения разделы «посещаемость», «выполнение заданий», «контрольные мероприятия».

2.16 Для организации постоянного текущего контроля и управления учебным процессом в Университете преподаватели регулярно в течение семестра 1 раз в месяц (последний рабочий день месяца) передают в деканаты копии ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся и/или предоставляют их в электронном виде.

2.17 До проведения промежуточной аттестации всем обучающимся должна быть предоставлена возможность добора баллов с целью достижения порогового значения (40 баллов) или, при наличии документально подтвержденной уважительной причины пропусков занятий, повышения уровня оценки.

2.18 В период промежуточной аттестации преподаватель заполняет все разделы ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся на бумажном носителе за период обучения (семестр) по дисциплине, в том числе отражает в ней «бонусы», «добор баллов», результат промежуточной аттестации в виде баллов, итоговую сумму баллов, оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

2.19 Положительные оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» заносятся преподавателем помимо ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся в ведомость промежуточной аттестации и в зачетную книжку. Неудовлетворительные оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» проставляются в ведомость промежуточной аттестации.

2.20 Обучающемуся, не явившемуся на промежуточную аттестацию по дисциплине, преподаватель в ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и в ведомость промежуточной аттестации записывает «не явился».

2.21 Ведомость текущего контроля успеваемости обучающихся и ведомость промежуточной аттестации сдаются преподавателем в деканат в день экзамена, зачёта, дифференцированного зачета (зачета с оценкой) или на следующий день. Сдача не полностью заполненных ведомостей в деканат не допускается. Обучающимся ведомости на руки не выдаются.

2.22 После промежуточной аттестации оригиналы ведомостей текущего контроля успеваемости обучающихся передаются для хранения в деканат, копии хранятся на кафедре.

2.23 Деканат на основе баллов, отраженных в ведомости текущего контроля успеваемости обучающихся, формирует рейтинг обучающихся в конце каждого семестра.

Данный рейтинг обучающегося может быть использован при формировании рейтинга социальной активности обучающегося в соответствии с Положением о рейтинге социальной активности студентов ФГБОУ ВО Донского ГАУ.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Основная литература | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4596 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/4596 |
| Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-536-397-3. – Текст : электронный. | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282 |
| Барышева, Е. Теоретические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 360 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198 – Текст : электронный | : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198 |
| Шамраев, А. В. Биохимия : учебное пособие / А. В. Шамраев ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 186 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 – Библиогр.: с 167 – Текст : электронный | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262 |
| Дополнительная литература | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС |
| Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 134 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689897 – Библиогр.: с. 130. – ISBN 978-5-7996-1893-3. – Текст : электронный. | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689897 |
| Степанова, Н. Ю. Биохимия сельскохозяйственной продукции : биологическая и пищевая ценность сырья и продукции : учебное пособие / Н. Ю. Степанова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495121 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495121 |
| Биохимия пищеварения : учебное пособие / составители В. Э. Никитчук [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108149 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/108149 |
| Корнеева, О. С. Краткий курс лекций по биохимии : учебное пособие / О. С. Корнеева, С. Ф. Яковлева, Т. В. Свиридова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-00032-431-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143267— Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/143267 |

| | |
|---|---|
| Савинова, А. А. Витамины в животноводстве, ветеринарии и медицине : монография / А. А. Савинова, С. В. Семенченко, Н. П. Фалынскова. — Персиановский : Донской ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Водорастворимые витамины — 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-98252-300-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108200 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | https://e.lanbook.com/book/108200 |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

***Методические рекомендации к практическим занятиям с практико- ориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент– 7-10 мин.).

***Выполнение индивидуальных типовых задач.***

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

***Рекомендации по работе с научной и учебной литературой***

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволя-

ющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## 8. КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРОНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Перечень лицензионного программного обеспечения ИЗ МТО**

- MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA
- MS Windows 8 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA
- Windows 8.1
- Office Standard 2013
- OpenOffice Свободно распространяемое ПО
- Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
- Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
- Zoom Свободно распространяемое ПО
- Yandex Browse Свободно распространяемое ПО
- Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка
- Лаборатория ММИС Деканат
- Лаборатория ММИС «Планы»
- Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент)
- Dr.Web
- 7-zip  Свободно распространяемое

**Перечень профессиональных баз данных**

1. Гарант, Консультант плюс, КОНСОР, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск;

2. Информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Яndex, Google.

**Перечень информационных справочных систем**

| Наименование ресурса | Режим доступа |
|---|---|
| Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» | http://www.consultant.ru |
| Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики | http://www.gks.ru |
| Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области | http://www.don-agro.ru |
| Официальный портал правительства Ростовской области | http://www.donland.ru |
| Официальный сайт Рейтингового агентства «ЭкспертРА» | http://raexpert.ru/ |
| Институт статистических исследований и экономики знаний | https://issek.hse.ru/ |

| Наименование ресурса | Режим доступа |
|---|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru |
| Научная электронная библиотека | https://e.lanbook.com |
| AGRIS (Agricultural Research Information System) - международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям | https://agris.fao.org/agris-search/index.do |
| Зарубежные электронные ресурсы издательства Springer-Nature | https://link.springer.com/ |
| Зарубежные электронные ресурсы издательства Elsevier «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection» | https://www.sciencedirect.com/ |
| Scopus – крупнейшая база аннотаций и цитирования рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных | www.scopus.com |
| Международная база данных индексов научного цитирования Web of Science | http://webofscience.com |
| Университетская библиотека онлайн | http://biblioclub.ru/ |
| Методические разработки, учебные пособия, монографии Донского ГАУ | https://www.dongau.ru/obuchenie/nauchnaya-biblioteka/kontaktnaya-informatsiya.php |
| Полная база данных Agricultural & Environmental Science Collection. | https://search.proquest.com/agricenvironm/ |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) | Номер объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации, этаж | Изменения, вносимые кафедрами в наименование помещений, перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения |
|---|---|---|---|
| Аудитория № 4 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индиви- | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривош- | Помещение 31 (1 этаж) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| дуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).<br>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проекционный экран (1), проектор (1), колонки (2), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное). | лыкова, дом № 27 | | |
| Аудитория № 108Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).<br>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (переносной); специализированное учебное оборудование - шкаф сушильный, термостат, вытяжной шкаф, набор мебели для химлаборатории, учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - плакаты.<br>MSWindows 8 OEMSNGLOLPNLLegalizationGetGenuinewCOA Счет №4295 от 28.11.2013 ООО «Южная Софтверная компания»; OfficeStandard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE09 MicrosoftVolumeLicensingServiceCenter; Adobeacrobatreader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; YandexBrowser Свободно распространяемое ПО | 346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27 | Помещение 15 (4 этаж) | |