

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

О.А. Удалых

(подпись)

«21»

июня

2024 г.

МП



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.32. «ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Образовательная программа: **Бакалавриат**

Укрупненная группа: **36.00.00 – Ветеринария и зоотехния**

Направление подготовки: **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность (профиль): **Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Год начала подготовки: **2024**

Макеевка – 2024 год

Разработчик:  
К.Вет.Н.

ст.преподаватель

(подпись)

(подпись)

Скорик М.В.

Александрова Н.П.

Рабочая программа дисциплины «Органическая и биологическая химия» разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза - бакалавриат, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 939;

Рабочая программа дисциплины «Органическая и биологическая химия» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия» от 24.04. 2024 г., протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании предметно-методической комиссии кафедры анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных  
Протокол № 6 от «04» апреля 2024 года

Председатель ПМК

(подпись)

М.В. Скорик

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных  
Протокол № 8 от «04» апреля 2024 года

Заведующий кафедрой

(подпись)

И.П. Бухтиярова

Начальник учебного отдела

(подпись)

Н.В. Шевченко

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ                                                                                                          | 4  |
| 1.1. Наименование дисциплины                                                                                                              | 4  |
| 1.2. Область применения дисциплины                                                                                                        | 4  |
| 1.3. Нормативные ссылки                                                                                                                   | 4  |
| 1.4. Роль и место дисциплины в учебном процессе                                                                                           | 4  |
| 1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5  |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА                                                         | 6  |
| 2.1. Содержание учебного материала дисциплины                                                                                             | 7  |
| 2.2. Обеспечение содержания дисциплины                                                                                                    | 10 |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                  | 11 |
| 3.1. Тематический план изучения дисциплины                                                                                                | 11 |
| 3.2. Темы лабораторных занятий и их содержание                                                                                            | 13 |
| 3.3. Самостоятельная работа студентов                                                                                                     | 31 |
| 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                             | 36 |
| 4.1. Рекомендуемая литература                                                                                                             | 36 |
| 4.2. Средства обеспечения освоения дисциплины                                                                                             | 38 |
| 4.3. Оценочные материалы (фонд оценочных средств)                                                                                         | 39 |
| 4.4. Критерии оценки знаний, умений, навыков                                                                                              | 39 |
| 4.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                         | 51 |
| 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                         | 55 |

## 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.0.32. «ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### 1.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» является *дисциплиной обязательной части* учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин: «Биология», «Химия неорганическая», «Аналитическая химия», «Цитология, гистология, эмбриология», «Основы физиологии животных» и является основой для изучения дисциплин «Основы физиологии животных», «Ветеринарная патология и секционный курс», «Микробиология», «Вирусология и микология», «Фармакология и токсикология».

### 1.3. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Нормативно-правовую базу рабочей программы составляют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза;

Положение о рабочей программе дисциплины в ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»;

другие локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия».

### 1.4. РОЛЬ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Цель дисциплины «Органическая и биологическая химия»** – формирование фундаментальных и профессиональных знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, и основных закономерностях биохимических процессов и механизмов регуляции обмена веществ.

**Задачи изучения дисциплины:**

- овладение знаниями о структуре, свойствах и функциях белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, метаболизме этих веществ, регуляции метаболических процессов;
- знание и понимание механизмов воздействия на процессы, протекающие в живом организме ферментов, витаминов, гормонов;
- формирование представления о взаимосвязи метаболических путей в организме.

#### Описание дисциплины

|                                                                       |                                            |              |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| Укрупненная группа                                                    | 36.00.00 Ветеринария и зоотехния           |              |
| Направление подготовки                                                | 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза |              |
| Направленность программы                                              | Ветеринарно-санитарная экспертиза          |              |
| Образовательная программа                                             | Бакалавриат                                |              |
| Квалификация                                                          | Академический бакалавр                     |              |
| Дисциплина обязательной / вариативной части образовательной программы | Обязательная часть                         |              |
| Форма контроля                                                        | Зачет, экзамен                             |              |
| Показатели трудоемкости                                               | Форма обучения                             |              |
|                                                                       | очная                                      | очно-заочная |
| Год обучения                                                          | 2                                          | 2, 3         |

|                                                 |      |       |
|-------------------------------------------------|------|-------|
| Семестр                                         | 3, 4 | 4, 5  |
| Количество зачетных единиц                      | 5    | 5     |
| Общее количество часов                          | 180  | 180   |
| Количество часов, часы:                         |      |       |
| -лекционных                                     | 70   | 16    |
| -практических (семинарских)                     | -    | -     |
| -лабораторных                                   | 70   | 36    |
| - курсовая работа (проект)                      | -    | -     |
| - контактной работы на промежуточную аттестацию | 4,3  | 4,3   |
| - самостоятельной работы                        | 35,7 | 123,7 |

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

1.5.1. Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

#### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

Способен обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4);

#### **Индикаторы достижения компетенций:**

Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4.1).

1.5.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Ветеринарно-санитарная экспертиза, представлены в таблице.

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                            | Формируемые знания, умения и навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1               | 2                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-4           | Способен обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач. | ОПК-4.1 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач. | <i>Знание:</i> Теоретических основ химии, новейших научных и практических достижений в области химии, свойств важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.<br><i>Умение:</i> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы.</p> <p><i>Навык:</i> Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизы, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.</p> <p><i>Опыт деятельности:</i> Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований, использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины, для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы.</p> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В процессе освоения дисциплины «Органическая и биологическая химия» используются следующие формы организации учебного процесса (образовательные технологии):

- лекции (Л);
- занятия семинарского типа (СЗ);
- самостоятельная работа студентов по выполнению различных видов работы (СР).

При проведении лекций и лабораторных занятий используются мультимедийные презентации, наглядные пособия, плакаты, раздаточные материалы, химическая посуда, приборы, инструменты.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор ситуаций, дискуссия, коллоквиум), внеаудиторная самостоятельная работа, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. Самостоятельная

работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, научных статей, подготовку и защиту результатов собственных научных исследований.

## 2.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы                                                                                               | Содержание темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                                      | Формы организации учебного процесса |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Органическая химия</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| Тема 1.1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители. | 1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.<br>2. Классы и номенклатура органических соединений.<br>3. Общая характеристика классов (алканов, алкенов, алкинов), способы получения, химические свойства.<br>4. Значение, использование и нахождение в природе. | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.2. Спирты и фенолы: представители, получение, химические свойства.                                       | 1. Номенклатура, классификация, представители.<br>2. Способы получения, химические свойства.<br>3. Значение, использование, нахождение в природе                                                                                                                              | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.3. Альдегиды и кетоны: представители, получение, химические свойства.                                    | 1. Номенклатура, классификация, представители.<br>2. Способы получения, химические свойства.<br>3. Значение, использование, нахождение в природе.                                                                                                                             | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.4. Карбоновые кислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                     | 1. Номенклатура, классификация, представители.<br>2. Способы получения, химические свойства.<br>3. Значение, использование, нахождение в природе.                                                                                                                             | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.5. Углеводы: классификация, представители, получение, химические свойства.                               | 1. Номенклатура, классификация, представители.<br>2. Способы получения, химические свойства.<br>3. Химические свойства линейных и циклических форм.<br>4. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды.<br>5. Значение, использование, нахождение в природе.           | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.6. Липиды: строение, функции, классификация, свойства.                                                   | 1. Номенклатура, классификация, представители.<br>2. Способы получения, химические                                                                                                                                                                                            | Л, СЗ, СР                           |



|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                      | свойства, значение.<br>3. Триглицериды.<br>4 Фосфатиды.<br>5. Стерины. Стериды.<br>6. Воски.                                                                                                                                 |           |
| <b>Раздел 2. Химические вещества в живом организме</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |           |
| Тема 2.1. Аминокислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                                | 1. Номенклатура, классификация, представители.<br>2. Способы получения, химические свойства.<br>3. Значение, использование, нахождение в природе.                                                                            | Л, СЗ, СР |
| Тема 2.2. Белки: строение, функции, классификация, свойства.                                                         | 1. Состав белка.<br>2. Структуры белковых молекул.<br>3. Связи поддерживающие структуры молекул.<br>4. Физико-химические свойства белка.<br>5. Классификация белков.                                                         | Л, СЗ, СР |
| Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация.                                           | 1. Биологическая роль ДНК.<br>2 Биологическая роль РНК.<br>3 Структуры нуклеиновых кислот.<br>4. Классификация.                                                                                                              | Л, СЗ, СР |
| Тема 2.4. Ферменты: свойства; химическая природа; классификация.                                                     | 1. Ферменты – биологические катализаторы.<br>2. Физико-химические свойства.<br>3. Классификация ферментов.<br>4. Катализируемые реакции.                                                                                     | Л, СЗ, СР |
| Тема 2.5. Витамины: классификация, природные источники, биологические функции.                                       | 1. Характеристика, классификация, биологические функции.<br>2.Характеристика жирорастворимых витаминов.<br>3. Характеристика водорастворимых витаминов.<br>4. Взаимодействие витаминов.                                      | Л, СЗ, СР |
| Тема 2.6. Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов. | 1. Характеристика гормонов.<br>2. Признаки (свойства) гормонов.<br>3. Классификация по химической природе.<br>4. Характеристика гормонов отдельных эндокринных желез.<br>5. Использование гормонов в медицине и ветеринарии. | Л, СЗ, СР |
| <b>Раздел 3. Обменные процессы в организме</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |           |
| Тема 3.1. Биологическое окисление.                                                                                   | 1. Обмен веществ и энергии<br>2. Стадии обмена веществ<br>3. Биологическое окисление, его стадии.<br>4. Дыхательная цепь.<br>5. Макроэргические соединения.<br>6. Свободное окисление.                                       | Л, СЗ, СР |
| Тема 3.2. Обмен веществ.                                                                                             | 1. Обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов в организме.<br>2. Обмен липидов. Регуляция обмена липидов в организме.                                                                                                       | Л, СЗ, СР |



|                                                   |                                                                                                                                                              |           |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                   | 3. Обмен белков. Регуляция обмена белков в организме.<br>4. Взаимосвязь обменов.                                                                             |           |
| <b>Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей</b> |                                                                                                                                                              |           |
| Тема 4.1. Биохимия крови                          | 1. Получение сыворотки и плазмы крови.<br>2. Определение скорости свертывания крови. Электрофорез белков крови.                                              | Л, СЗ, СР |
| Тема 4.2. Биохимия мочи                           | 1. Количественное определение хлора в моче.<br>2. Определение патологических составных частей мочи.                                                          | Л, СЗ, СР |
| Тема 4.3. Биохимия молока                         | 1. Осаждение казеина.<br>2. Количественное определение кислотности, белка, лактозы, кальция в молоке.<br>3. Количественное определение аскорбиновой кислоты. | Л, СЗ, СР |

*Л – лекция;*

*СЗ – занятие семинарского типа;*

*СР – самостоятельная работа студента.*

## 2.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                                   | Литература                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Органическая химия</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                         |
| Тема 1.1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители.                                                                                                                                                     | О.1., О.2, О.3., О.4., Д.1., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.       |
| Тема 1.2. Спирты и фенолы: представители, получение, химические свойства.                                                                                                                                                                                           | О.1., О.2, О.3., О.4., Д.1., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.       |
| Тема 1.3. Альдегиды и кетоны: представители, получение, химические свойства.                                                                                                                                                                                        | О.1., О.2, О.3., О.4., Д.1., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.       |
| Тема 1.4. Карбоновые кислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                                                                                                                                                                         | О.1., О.2, О.3., О.4., Д.1., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.       |
| Тема 1.5. Углеводы: классификация, представители, получение, химические свойства.                                                                                                                                                                                   | О.1., О.2, О.3., О.4., Д.1., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.       |
| Тема 1.6. Липиды: строение, функции, классификация, свойства.                                                                                                                                                                                                       | О.1., О.2, О.3., О.4., Д.1., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2.       |
| <b>Раздел 2. Химические вещества в живом организме</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                         |
| Тема 2.1. Аминокислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                                                                                                                                                                               | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 2.2. Белки: строение, функции, классификация, свойства.                                                                                                                                                                                                        | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация.                                                                                                                                                                                          | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 2.4. Ферменты: свойства; химическая природа; классификация.                                                                                                                                                                                                    | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 2.5. Витамины: классификация, природные источники, биологические функции.                                                                                                                                                                                      | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 2.6. Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов.                                                                                                                                                | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| <b>Раздел 3. Обменные процессы в организме</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                         |
| Тема 3.1. Биологическое окисление.                                                                                                                                                                                                                                  | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 3.2. Обмен веществ. Обмен углеводов. Ферменты переваривания углеводов. Анаэробный распад углеводов. Аэробный распад углеводов. Обмен липидов. Ферменты переваривания липидов. Окисление глицерина, жирных кислот. Обмен белков. Ферменты переваривания белков. | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| <b>Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |
| Тема 4.1. Биохимия крови                                                                                                                                                                                                                                            | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 4.2. Биохимия мочи                                                                                                                                                                                                                                             | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |
| Тема 4.3. Биохимия молока                                                                                                                                                                                                                                           | О.4., О.5, О.6., Д.2., Д.3., Д.4., П.1., П.2., П.3., П.4., П.5., П.6., П.7., М.1., М.2. |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Названия разделов и тем                                                                                         | Количество часов |             |            |           |               |           |                    |             |            |           |               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|------------|-----------|---------------|-----------|--------------------|-------------|------------|-----------|---------------|-----------|
|                                                                                                                 | очная форма      |             |            |           |               |           | очно-заочная форма |             |            |           |               |           |
|                                                                                                                 | всего            | в том числе |            |           |               |           | всего              | в том числе |            |           |               |           |
|                                                                                                                 |                  | лек         | пр         | лаб       | конт-<br>роль | с.р.      |                    | лек         | пр         | лаб       | конт-<br>роль | с.р.      |
| 1                                                                                                               | 2                | 3           | 4          | 5         | 6             | 7         | 8                  | 9           | 10         | 11        | 12            | 13        |
| <b>Раздел 1. Органическая химия</b>                                                                             |                  |             |            |           |               |           |                    |             |            |           |               |           |
| Тема 1.1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители. | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 9                  | 1           | н/п        | 2         | -             | 6         |
| Тема 1.2. Спирты и фенолы: представители, получение, химические свойства.                                       | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 9                  | 1           | н/п        | 2         | -             | 6         |
| Тема 1.3. Альдегиды и кетоны: представители, получение, химические свойства.                                    | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 9                  | 1           | н/п        | 2         | -             | 6         |
| Тема 1.4. Карбоновые кислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                     | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 9                  | 1           | н/п        | 2         | -             | 6         |
| Тема 1.5. Углеводы: классификация, представители, получение, химические свойства.                               | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 9                  | 1           | н/п        | 2         | -             | 6         |
| Тема 1.6. Липиды: строение, функции, классификация, свойства.                                                   | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 9                  | 1           | н/п        | 2         | -             | 6         |
| <b>Итого по разделу 1</b>                                                                                       | <b>60</b>        | <b>24</b>   | <b>н/п</b> | <b>24</b> | <b>-</b>      | <b>12</b> | <b>54</b>          | <b>6</b>    | <b>н/п</b> | <b>12</b> | <b>-</b>      | <b>36</b> |
| <b>Раздел 2. Химические вещества в организме</b>                                                                |                  |             |            |           |               |           |                    |             |            |           |               |           |
| Тема 2.1. Аминокислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                           | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 11                 | 1           | н/п        | 2         | -             | 8         |
| Тема 2.2. Белки: строение, функции, классификация, свойства.                                                    | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 11                 | 1           | н/п        | 2         | -             | 8         |
| Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация.                                      | 10               | 4           | н/п        | 4         | -             | 2         | 11                 | 1           | н/п        | 2         | -             | 8         |
| <b>Контактная работа на промежуточную аттестацию</b>                                                            | 2,0              | -           | -          |           | 2,0           |           | 2,0                | -           | -          |           | 2,0           |           |

|                                                                                                                      |             |           |            |           |            |             |             |           |            |           |            |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|--------------|
| Тема 2.4. Ферменты: свойства; химическая природа; классификация.                                                     | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 11          | 1         | н/п        | 2         | -          | 8            |
| Тема 2.5. Витамины: классификация, природные источники, биологические функции.                                       | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 11          | 1         | н/п        | 2         | -          | 8            |
| Тема 2.6. Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов. | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 11          | 1         | н/п        | 2         | -          | 8            |
| <b>Итого по разделу 2</b>                                                                                            | <b>62</b>   | <b>24</b> | <b>н/п</b> | <b>24</b> | <b>2,0</b> | <b>12</b>   | <b>68</b>   | <b>6</b>  | <b>н/п</b> | <b>12</b> | <b>2,0</b> | <b>48</b>    |
| <b>Раздел 3. Обменные процессы в организме</b>                                                                       |             |           |            |           |            |             |             |           |            |           |            |              |
| Тема 3.1. Биологическое окисление.                                                                                   | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 11          | 1         | н/п        | 2         | -          | 8            |
| Тема 3.2. Обмен веществ.                                                                                             | 15,7        | 6         | н/п        | 6         | -          | 3,7         | 13          | 1         | н/п        | 4         | -          | 8            |
| <b>Итого по разделу 3</b>                                                                                            | <b>25,7</b> | <b>10</b> | <b>н/п</b> | <b>10</b> | <b>-</b>   | <b>5,7</b>  | <b>24</b>   | <b>2</b>  | <b>н/п</b> | <b>6</b>  | <b>-</b>   | <b>16</b>    |
| <b>Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей</b>                                                                    |             |           |            |           |            |             |             |           |            |           |            |              |
| Тема 4.1. Биохимия крови                                                                                             | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 11          | 1         | н/п        | 2         | -          | 8            |
| Тема 4.2. Биохимия мочи                                                                                              | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 10          | -         | н/п        | 2         | -          | 8            |
| Тема 4.3. Биохимия молока                                                                                            | 10          | 4         | н/п        | 4         | -          | 2           | 10,7        | 1         | н/п        | 2         | -          | 7,7          |
| <b>Итого по разделу 4</b>                                                                                            | <b>30</b>   | <b>12</b> | <b>н/п</b> | <b>12</b> | <b>-</b>   | <b>6</b>    | <b>31,7</b> | <b>2</b>  | <b>н/п</b> | <b>6</b>  | <b>-</b>   | <b>23,7</b>  |
| <b>Курсовая работа (проект)</b>                                                                                      | <b>-</b>    | <b>-</b>  | <b>н/п</b> | <b>-</b>  | <b>-</b>   | <b>-</b>    | <b>-</b>    | <b>-</b>  | <b>н/п</b> | <b>-</b>  | <b>-</b>   | <b>-</b>     |
| <b>Контактная работа на промежуточную аттестацию</b>                                                                 | <b>2,3</b>  |           | <b>н/п</b> | <b>-</b>  | <b>2,3</b> |             | <b>2,3</b>  |           | <b>н/п</b> | <b>-</b>  | <b>2,3</b> |              |
| <b>Всего часов</b>                                                                                                   | <b>180</b>  | <b>70</b> | <b>н/п</b> | <b>70</b> | <b>4,3</b> | <b>35,7</b> | <b>180</b>  | <b>16</b> | <b>н/п</b> | <b>36</b> | <b>4,3</b> | <b>123,7</b> |

н/п – не предусмотрено учебным планом образовательной программы.

### 3.2. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

#### Раздел 1. Органическая химия

##### **Лабораторное занятие 1. Тема 1.1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители.**

*Цель занятия:* Ознакомиться с техникой безопасности при работе в хим. лаборатории. Закрепить знания о Теории строения органических соединений. Совершенствовать умения в Номенклатуре предельных и непредельных углеводородов.

*Оснащение:* Таблицы, схемы.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Основные положения теории А.М. Бутлерова, роль теории в развитии и становлении органической химии.
2. Углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения.
3. Углеводороды Алканы. Изомерия. Гибридизация. Химические свойства (реакции галогенирования, сульфирования, нитрования). Правило Коновалова.
4. Углеводороды Алканы. Химические свойства (реакция дегидрирования, термическое разложение, реакции окисления).
5. Углеводороды Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения (реакции: дегидратации, дегидрирования, гидрирования, из моно и диалогенпроизводных).

##### **Лабораторное занятие 2. Тема 1.1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители.**

*Цель занятия:* Рассмотреть способы получения и изучить свойства предельных и непредельных углеводородов. Практически отработать методику получения углеводородов.

*Оснащение :* уксуснокислый натрий (обезвоженный) карбид кальция, натронная известь, стеклянные пробирки, бромная вода, Г-образные трубки, раствор  $\text{KMnO}_4$ , 2 % штативы, жидкие алканы (гексан, октан,) стеклянные палочки, дистиллированная вода, кварцевая лампа, конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , спиртовки, конц.  $\text{HNO}_3$ , водяная баня, железные опилки, фильтровальная бумага, этиловый спирт, спички, смесь жидких алкенов, кварцевый песок.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Углеводороды Алкены. Виды изомерии. Химические свойства (реакции присоединения: водорода, галогенов, галогенводородов, воды). Правило Марковникова.
2. Углеводороды Алкены. Гибридизация. Химические свойства (реакции

3. Углеводороды Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения.
4. Углеводороды Алкины. Виды изомерии. Химические свойства (реакции присоединения: водорода, галогенов, галогенводородов, воды – реакция Кучерова). Таутомерия.
5. Углеводороды Алкины. Гибридизация. Химические свойства (реакции замещения, окисления, полимеризации)

### **Лабораторное занятие 3. Тема 1.2. Спирты и фенолы: представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Изучить химические свойства спиртов и фенолов.

*Оснащение:* штатив с пробирками, спиртовка, спички, пробиркодержатель, медная проволока, этанол, глицерин, натрий (мет.), синяя лакмусовая бумажка; растворы: фенолфталеина, гидроксида натрия, сульфата меди (II), перманганата калия.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Представители. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
2. Спирты. Предельные одноатомные спирты. Классификация. Изомерия. Химические свойства (реакции отщепления ОН-группы, реакции окисления).

### **Лабораторное занятие 4. Тема 1.2. Спирты и фенолы: представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Практическая отработка методов получения и изучения свойств спиртов и фенолов.

*Оснащение:* спирты: этиловый, пропиловый, изопропиловый, изоамиловый; глицерин, этиленгликоль; безводный и 2 н раствор сульфата меди (II); оксид меди (II); концентрированный и 2 н раствор серной кислоты; концентрированная уксусная кислота; концентрированный раствор аммиака; 0,2 н раствор нитрата серебра; 1% раствор перманганата калия; 0,5 н раствор бихромата калия; 2 н раствор гидроксида натрия; раствор йода в йодистом калии; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина; медная проволока; песок, фенол, пирокатехин, резорцин; гидрохинон, пирогаллол, β-нафтол; 10%-ный раствор брома в четыреххлористом углероде; бромная вода, синяя лакмусовая бумага.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Трехатомный спирт глицерин. Структурная формула. Способы получения. Химические свойства (реакции: с гидроксидом металла, с фосфорной кислотой, нитрование, получение жира, окисление).
2. Первичные, вторичные и третичные спирты.

### 3. Способы получения спиртов.

#### **Лабораторное занятие 5. Тема 1.3. Альдегиды и кетоны: представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Изучить химические свойства альдегидов.

*Оснащение:* раствор едкого натра, 10%-ный; аммиачный раствор оксида серебра, 0,1н; формальдегид, 1%-ный и 40%-ный растворы; сульфат меди, 3%-ный раствор; фуксинсернистая кислота; ацетон; метиловый красный, 0,2%-ный раствор; нитропруссид натрия, 1%-ный раствор; уксусная кислота, 30%-ный раствор; соляная кислота концентрированная. Пробирки, пробиркодержатели, штативы для пробирок; спиртовка, водяная баня; “кипятильные камешки”.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Альдегиды. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства (реакции: присоединения, окисления).
2. Альдегиды. Химические свойства (реакции: замещения, окислительно-восстановительные, альдольной и кротоновой конденсации, полимеризации).

#### **Лабораторное занятие 6. Тема 1.3. Альдегиды и кетоны: представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Изучить химические свойства кетонов. Практически отработать методики определения различий между альдегидами и кетонам

*Оснащение:* раствор едкого натра, 10%-ный; аммиачный раствор оксида серебра, 0,1н; формальдегид, 1%-ный и 40%-ный растворы; сульфат меди, 3%-ный раствор; фуксинсернистая кислота; ацетон; метиловый красный, 0,2%-ный раствор; нитропруссид натрия, 1%-ный раствор; уксусная кислота, 30%-ный раствор; соляная кислота концентрированная. Пробирки, пробиркодержатели, штативы для пробирок; спиртовка, водяная баня; “кипятильные камешки”.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Кетоны. Представители. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства (реакции присоединения).
2. Кетоны. Изомерия. Химические свойства (реакции: замещения, окисления). Сходство и различие альдегидов и кетонов.

#### **Лабораторное занятие 7. Тема 1.4. Карбоновые кислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Изучение химических свойств карбоновых кислот и их производных.

*Оснащение:* Кислоты: уксусная, янтарная, стеариновая, щавелевая, бензойная, серная кислота(конц), Этанол, изоамиловый спирт, пробирки, водяная баня.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.



2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы получения. Химические свойства: реакции за счет водорода в карбоксиле (диссоциация, образование солей).
2. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: реакции за счет ОН группы в карбоксиле (получение производных карбоновых кислот), реакции замещения в радикале, реакция декарбоксилирования и окисление.
3. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: реакции присоединения на радикал.
4. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Химические свойства: реакции на карбоксильную группу (получение производных кислот). Реакции окисления (осторожное и энергичное).

#### **Лабораторное занятие 8. Тема 1.4. Карбоновые кислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Практически отработать методики получения карбоновых кислот и изучения их свойств.

*Оснащение:* Кислоты: уксусная, янтарная, стеариновая, щавелевая, бензойная, серная кислота(конц), Этанол, изоамиловый спирт, пробирки, водяная баня.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства: диссоциация, реакции характерные для дикарбоновых кислот (декарбоксилирования, образование ангидридов).
2. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства: реакции получения п
3. Двухосновные непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Изомерия (цис- и транс). Химические свойства: реакции получения производных кислот (неполных и полных: солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов).
4. Двухосновные непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Способ получения. Химические свойства: реакции присоединения на радикал (водорода, галогенов, галогенводородов, воды).
5. Высшие предельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Способ получения. Химические свойства: реакции получения солей, сложных эфиров (жиров). Реакция омыления.
6. Высшие непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Способ получения. Химические свойства: реакции получения солей, сложных эфиров (жиров). Реакции омыления и гидрирования.

7. Ароматическая одноосновная кислота (бензойная). Структурная формула. Метод получения. Химические свойства: реакции на карбоксильную группу (получение производных кислоты), реакции на радикал (по правилу ориентации).

**Лабораторное занятие 9. Тема 1.5. Углеводы, классификация и функции, представители, получение, химические свойства. Качественные реакции на моносахариды и их количественное определение**

*Цель занятия:* изучение основных свойств углеводов, проведение реакции на открытие в растворе фруктозы и крахмала, определение восстанавливающих свойств углеводов, проведение гидролиза крахмала, проведение качественных реакций на моносахариды, ознакомление с методикой количественного определения глюкозы.

*Оснащение:* 10 % раствор глюкозы, 1 % раствор сульфата меди, 10 % раствор гидроксида натрия, 20% раствор аммиака, 1 % раствор нитрата серебра, раствор сахарозы, крахмала, а-нафтол, тимол, концентрированная  $H_2SO_4$ , пробирки, капельницы, пипетки, раствор фруктозы, реактив Селиванова, спиртовка, раствор Люголя, этиловый спирт

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие вещества являются моносахаридами, олигосахаридами, полисахаридами?
2. Какие углеводы относятся к восстанавливающим?
3. Назовите принципы методов обнаружения глюкозы, фруктозы и сахарозы.
4. Какие биологические функции выполняют моносахариды и дисахариды? Приведите примеры.

**Лабораторное занятие 10. Тема 1.5. Углеводы, классификация и функции, представители, получение, химические свойства. Олигосахариды и полисахариды**

*Цель занятия:* изучение функций сахаров, ознакомление с их физиологическим значением, проведение кислотного гидролиза крахмала, выделение гликогена из печени животного.

*Оснащение:* 0,1 %-ный раствор крахмала; 2н. раствор  $H_2SO_4$ ; раствор Люголя; 2н. раствор  $CuSO_4$ ; 2н. раствор  $NaOH$ ; печень крысы; 5 %-ный раствор ТХУ; дистиллированная вода; раствор Люголя; ступка, пестик, фильтры, пробирки, пипетки.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Чем обусловлено разнообразие олигосахаридов и полисахаридов?
2. Как меняется вкус углеводов и их растворимость в воде с увеличением молекулярной массы?
3. Почему замороженный картофель вскоре после оттаивания приобретает сладковатый вкус?

4. Сравните по различным признакам крахмал, целлюлозу и гликоген. В чём проявляется их сходство? В чём заключаются различия?
5. Почему глюкоза в организме животных и человека хранится в форме гликогена, а не в виде собственно глюкозы, хотя синтез гликогена требует дополнительных затрат энергии?
6. Крахмал в клетках растений и гликоген в клетках животных выполняют одну и ту же функцию — запасующую. Основным компонент крахмала — разветвлённый полисахарид амилопектин. Гликоген подобен амилопектину, однако имеет меньшую молекулярную массу и более разветвлённую структуру. Каково биологическое значение указанных особенностей гликогена?
7. В чём сходство и различие в строении крахмала и гликогена?

### **Лабораторное занятие 11. Тема 1.6. Липиды: строение, функции, классификация, свойства. Определение химического состава жиров.**

*Цель занятия:* проведение акролеиновой пробы.

*Оснащение:* жир; кислый сухой сернокислый калий; растительное масло; 40% раствор КОН; гидролизат; конц.  $H_2SO_4$ ; 10% раствор NaOH; бромная вода; раствор мыла; 10% раствор  $CaCl_2$ ; 0,5 н. спиртовой раствор КОН; 0,5 н. раствор HCl; 0,1 % раствор фенолфталеина, смесь спирта с эфиром; 0,1 н. раствор КОН.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое число омыления и как оно определяется?
2. Что такое кислотное число?
3. Как определяется и что характеризует кислотное число?
4. Что такое эфирное число?
5. Как определяется эфирное число?

### **Лабораторное занятие 12. Тема 1.6. Липиды: строение, функции, классификация, свойства. Определение химического состава жиров.**

*Цель занятия:* проведение омыления жиров.

*Оснащение:* жир; кислый сухой сернокислый калий; растительное масло; 40% раствор КОН; гидролизат; конц.  $H_2SO_4$ ; 10% раствор NaOH; бромная вода; раствор мыла; 10% раствор  $CaCl_2$ ; 0,5 н. спиртовой раствор КОН; 0,5 н. раствор HCl; 0,1 % раствор фенолфталеина, смесь спирта с эфиром; 0,1 н. раствор КОН.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Напишите схему гидролиза олеодистеарина.
2. Какова дальнейшая судьба полученных соединений?
3. Напишите соответствующие реакции, укажите участвующие ферменты.

4. Дайте общую характеристику сложных липидов.
5. Какова их биологическая роль?

## **Раздел 2. Химические вещества в живом организме**

### **Лабораторное занятие 13. Тема 2.1. Аминокислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Изучить аминокислоты, их классификацию. Рассмотреть строение отдельных представителей.

*Оснащение:* аминокислотная кислота, 0,2 н. раствор; метиловый оранжевый, раствор; метиловый красный, раствор; лакмус, раствор.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Аминокислоты. Классификация. Представители. Химические свойства (реакции на карбонильную группу, на аминогруппу, амфотерность). Биологическое значение.
2. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.

### **Лабораторное занятие 14. Тема 2.1. Аминокислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.**

*Цель занятия:* Рассмотреть химические свойства аминокислот, способы их получения. Изучить механизм образования пептидной связи.

*Оснащение:* 1%-ный раствор глицина; 0,2%-ный раствор метилового красного; оксид меди (II); 0,2 н раствор гидроксид натрия; 2 н раствор соляной кислоты; водный раствор белка; концентрированный раствор гидроксида натрия; азотная кислота ( $\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$ ); кристаллический и 10%-ный раствор сульфата меди (II); ацетат натрия; 1%-ный раствор хлорида железа (III); 40%-ный раствор формальдегида; этанол; 10%-ный раствор ацетата свинца; белая шерсть.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика циклических аминокислот. Примеры.
2. Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая (физиологическая) классификации протеиногенных аминокислот. Примеры.

### **Лабораторное занятие 15. Тема 2.2. Белки. Свойства и функции белков. Классификация. Физико-химические свойства белков**

*Цель занятия:* изучение физико-химических свойств белков: растворение, высаливание, денатурация.

*Оснащение:* вода дистиллированная, насыщенный раствор  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , кристаллический  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; концентрированный  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{NaCl}$ , 10 % раствор  $\text{NaOH}$ ; 1 % раствор  $\text{CuSO}_4$ , 1 % раствор глицина; 4 % раствор белка; 0,1 % раствор нингидрина, 3 % раствор фенола; концентрированная  $\text{HNO}_3$ ; яичный белок; 10 % раствор  $\text{NaOH}$ , 5 % раствор сахарозы, ледяная  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 2 % р-р желатина; 10 % раствор  $\text{NaOH}$ ; 10 % раствор ацетата свинца, 1 % раствор сульфаниловой кислоты, приготовленный в 2 % растворе  $\text{HCl}$ ; 5 % раствор  $\text{NaNO}_2$ ; 0,01 % раствор гистидина; 10 % раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 4 % раствор белка.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

4. Охарактеризуйте пептиды и полипептиды и их строение.
5. Охарактеризуйте белки и их строение.
6. Как соединяются аминокислоты в молекуле белка и за счет каких групп?
7. Назовите соедините Ала, Цис, Сер.

### **Лабораторное занятие 16. Тема 2.2. Белки. Свойства и функции белков. Классификация. Цветные реакции на белки**

*Цель занятия:* ознакомление с методикой проведения цветных реакций на белки.

*Оснащение:* вода дистиллированная, насыщенный раствор  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , кристаллический  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; концентрированный  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{NaCl}$ , 10 % раствор  $\text{NaOH}$ ; 1 % раствор  $\text{CuSO}_4$ , 1 % раствор глицина; 4 % раствор белка; 0,1 % раствор нингидрина, 3 % раствор фенола; концентрированная  $\text{HNO}_3$ ; яичный белок; 10 % раствор  $\text{NaOH}$ , 5 % раствор сахарозы, ледяная  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 2 % раствор желатина; 10 % раствор  $\text{NaOH}$ ; 10 % раствор ацетата свинца, 1 % раствор сульфаниловой кислоты, приготовленный в 2 % растворе  $\text{HCl}$ ; 5 % раствор  $\text{NaNO}_2$ ; 0,01 % раствор гистидина; 10 % раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 4 % раствор белка.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Перечислите цветные реакции на белки и аминокислоты.
2. Какая реакция открывает пептидные связи? Её химизм.
3. Что характеризуют цвет и интенсивность окраски при положительной биуретовой реакции?
4. Что открывает нингидриновая реакция? Её химизм.
5. Назовите аминокислоты имеющие в радикале бензольное кольцо. Какой реакцией можно обнаружить ароматические аминокислоты? Её химизм.
6. Назовите аминокислоты содержащие серу. Какую из них обнаруживает реакция Фоля? Химизм реакции.
7. Какую цветную реакцию используют для количественного определения белков в растворе и почему?

8. Какую цветную реакцию используют для количественного определения  $\alpha$ -аминокислот и почему?

**Лабораторное занятие 17. Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот**

*Цель занятия:* изучение физико-химических свойств нуклеиновых кислот, их химического состава и структурной организации.

*Оснащение:* диэтиловый эфир; вода дистиллированная; песок; 0,4% раствор NaOH; 5% раствор  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; дрожжи.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте общую характеристику нуклеиновым кислотам.
2. Укажите их классификацию и функции.
3. Охарактеризуйте первичную и вторичную структуру ДНК.
4. Назовите правила Чаргаффа.

**Лабораторное занятие 18. Тема 2.3. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот**

*Цель занятия:* выделение нуклеопротеинов из дрожжей.

*Оснащение:* диэтиловый эфир; вода дистиллированная; песок; 0,4% раствор NaOH; 5% раствор  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; дрожжи.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Охарактеризуйте первичную структуру РНК.
2. Назовите типы РНК.
3. Какая структура тРНК?
4. Какие особенности нуклеотидного состава тРНК?
5. Назовите структурные различия ДНК и РНК.
6. Напишите структурные формулы нуклеозидов, входящих в состав РНК.

**Лабораторное занятие 19. Тема 2.4. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. Исследование каталитических свойств ферментов**

*Цель занятия:* изучение свойств ферментов, исследование их каталитических свойств.

*Оснащение:* 12% раствор Люголя; 0,5 % раствор крахмала; разбавленная слюна; 5 % раствор NaOH; 5 % раствор сульфата меди; реактив Фелинга, 0,5% раствор крахмал; 10% раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; дистиллированная  $\text{H}_2\text{O}$ , 2% раствор сахарозы; слюна, разбавленная в 10 раз; сахараза.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.

2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем заключаются сходства и различия ферментов и неорганических катализаторов?
2. К каким классам ферментов относятся сахараза, липаза, уреаз, альдегидоксидаза, пепсин, каталаза?

#### **Лабораторное занятие 20. Тема 2.4. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. Исследование каталитических свойств ферментов**

*Цель занятия:* изучение свойств ферментов, исследование их каталитических свойств.

*Оснащение:* 12% раствор Люголя; 0,5 % раствор крахмала; разбавленная слюна; 5 % раствор NaOH; 5 % раствор сульфата меди; реактив Фелинга, 0,5% раствор крахмал; 10% раствор  $H_2SO_4$ ; дистиллированная  $H_2O$ , 2% раствор сахарозы; слюна, разбавленная в 10 раз; сахараза.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем выражают активность ферментов?
2. Для какого класса ферментов коферментом является КоА?
3. Какой фермент обладает абсолютной субстратной специфичностью?

#### **Лабораторное занятие 21. Тема 2.5. Витамины, классификация и функции. Качественные реакции на водорастворимые и жирорастворимые витамины.**

*Цель занятия:* изучение классификации витаминов, влияния каждого из них на организм животного.

*Оснащение:* конц. серная кислота; раствор ретинола ацетата; хлороформ; растительное масло; 0,05% раствор витамина А в хлороформе; ледяная уксусная кислота, насыщенная сульфатом железа; витаминизированный рыбий жир, анилин, концентрированная соляная кислота, раствор брома в хлороформе; витамин D, анилиновый реактив, викасол, цистеин, 10 % раствор NaOH, 0,1% спиртовой раствор витамина Е; 1% раствор хлорида железа, спиртовой раствор  $\alpha$ -токоферола, концентрированная азотная кислота

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте общую характеристику витаминов.

2. Назовите классификацию и номенклатуру витаминов.
3. Назовите роль витаминов в обмене веществ.
4. Дайте биохимическую характеристику ретинолов (A1, A2, цис-формы A1). Назовите основные их функции.
5. Дайте биохимическую характеристику кальциферолов (D2, D3, D4). Назовите основные их функции.
6. В чём заключается взаимосвязь ферментов и витаминов.
7. Дайте биохимическую характеристику токоферолов ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - и др. формы). Назовите основные их функции.

**Лабораторное занятие 22. Тема 2.5. Витамины, классификация и функции. Качественные реакции на водорастворимые и жирорастворимые витамины.**

*Цель занятия:* освоение методики качественного определения витаминов А, Д, К, Е; изучение гидрорастворимых, освоение методики качественного определения витаминов С, В и Р, РР.

*Оснащение:* конц. серная кислота; раствор ретинола ацетата; хлороформ; растительное масло; 0,05% раствор витамина А в хлороформе; ледяная уксусная кислота, насыщенная сульфатом железа; витаминизированный рыбий жир, анилин, концентрированная соляная кислота, раствор брома в хлороформе; витамин D, анилиновый реактив, викасол, цистеин, 10 % раствор NaOH, 0,1% спиртовой раствор витамина Е; 1% раствор хлорида железа, спиртовой раствор  $\alpha$ -токоферола, концентрированная азотная кислота

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Дайте биохимическую характеристику филло- и менахинонам (K1 и K2 ряд). Охарактеризуйте их роль в процессах окислительного фосфорилирования и механизмах свертывания крови.
2. Дайте биохимическую характеристику тиамину (B1) и его производным. Назовите коферментные функции тиаминдифосфата, примеры и значение реакций с его участием.
3. Назовите основные принципы развития а- и гиповитаминозов. Недостаток каких витаминов чаще развивается у жвачных животных?
4. Какова химическая природа аскорбиновой кислоты?
5. Какова химическая природа витаминов группы Е?
6. Какой витамин является производным стерина?
7. Какой витамин обладает антигеморройным действием?
8. Какой витамин принимает участие в свертывании крови?
9. Какой витамин участвует в реакциях декарбоксилирования аминокислот?
10. Какой витамин входит в состав  $\alpha$ -кетоглутаратного комплекса?
11. Какой витамин входит в состав карбоксилаз?

**Лабораторное занятие 23. Тема 2.6. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин)**

*Цель занятия:* ознакомление с классификацией гормонов по химической природе.



**Оснащение:** раствор адреналина 1: 1000; 3%-ный раствор хлорного железа; 10%-ный раствор аммиака; препарат тиреоидин; углекислый натрий в порошке; азотно-кислый калий в порошке; 15%-ный раствор серной кислоты; хлороформ; 5%-ный свежеприготовленный раствор хлорамина (или хлорная вода).

**План занятия:**

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Какое биологическое вещество называется гормоном?
2. Какие гормоны относятся к группе производных аминокислот, стероидных гормонов, пептидных гормонов?
3. В какой железе вырабатываются аминокислотные гормоны – тироксин и трийодтироксин?

#### **Лабораторное занятие 24. Тема 2.6. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин)**

**Цель занятия:** изучение характера влияния гормонов на обмен веществ, проведение качественных реакций на адреналин и тироксин.

**Оснащение:** раствор адреналина 1: 1000; 3%-ный раствор хлорного железа; 10%-ный раствор аммиака; препарат тиреоидин; углекислый натрий в порошке; азотно-кислый калий в порошке; 15%-ный раствор серной кислоты; хлороформ; 5%-ный свежеприготовленный раствор хлорамина (или хлорная вода).

**План занятия:**

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Техника выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Какой гормон регулирует обмен веществ, активизирует возбудимость зрительных и слуховых рецепторов, стимулирует быстрое повышение работоспособности и сопротивляемости организма в экстремальных ситуациях?
2. Какой гормон регулирует количество и баланс ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  в крови, а его недостаток вызывает снижение концентрации хлорида натрия в крови и тканевых жидкостях, приводя к снижению артериального давления и обезвоживанию организма?

### **Раздел 3 Обменные процессы в организме**

#### **Лабораторное занятие 25. Тема 3.1. Биологическое окисление. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы**

**Цель занятия:** рассмотрение этапов углеводного обмена.

**Оснащение:** сыворотка (без следов гемолиза); 2 н раствор соляной кислоты, 0,005 М раствор фруктозо-1,6-дифосфата; 0,6 н раствор гидроксида натрия; 0,1% раствор 2,4-

динитрофенилгидразина; крахмал; картофель; отварной рис; мука; яблоко; лимон; растительное масло; раствор йода в йодистом калии или спиртовой раствор йода; дистиллированная вода; кашица мышечной ткани; фосфатный буфер pH 8,04; 5%-ный раствор метафосфорной кислоты; гликоген или 0,5 %-ный раствор крахмала; вазелиновое масло; гидрат окиси кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) в порошке; 15%-ный раствор сернокислой меди; концентрированная серная кислота; 0,2 %-ный спиртовой раствор монометиловый эфир пирокатехина (гваякол); тиофен.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Где и с участием каких ферментов перевариваются углеводы?
2. Что такое гипо-, гипергликемия, глюкозурия?
3. Какое содержание глюкозы в крови?
4. Как осуществляется регуляция обмена углеводов?
5. Каковы основные метаболические пути промежуточного обмена углеводов?

### **Лабораторное занятие 26. Тема 3.1. Биологическое окисление. Обмен углеводов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Глюконеогенез. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы**

*Цель занятия:* изучение характеристик аэробного и анаэробного распада углеводов; выяснение биологического значения клетчатки.

*Обснащение:* сыворотка (без следов гемолиза); 2 н раствор соляной кислоты, 0,005 М раствор фруктозо-1,6-дифосфата; 0,6 н раствор гидроксида натрия; 0,1% раствор 2,4-динитрофенилгидразина; крахмал; картофель; отварной рис; мука; яблоко; лимон; растительное масло; раствор йода в йодистом калии или спиртовой раствор йода; дистиллированная вода; кашица мышечной ткани; фосфатный буфер pH 8,04; 5%-ный раствор метафосфорной кислоты; гликоген или 0,5 %-ный раствор крахмала; вазелиновое масло; гидрат окиси кальция ( $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) в порошке; 15%-ный раствор сернокислой меди; концентрированная серная кислота; 0,2 %-ный спиртовой раствор монометиловый эфир пирокатехина (гваякол); тиофен.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Охарактеризуйте аэробное окисление углеводов. Назовите основные этапы и энергетический баланс этого процесса.
2. Охарактеризуйте цикл трикарбоновых кислот. Назовите ферменты и энергетический баланс этого процесса.
3. Напишите восемь реакций цикла Кребса с использованием структурных формул субстратов и продуктов и с указанием ферментов, катализирующих данные реакции.
4. Что такое гликолиз и гликогенолиз? Охарактеризуйте их энергетическую эффективность.

5. Что такое и как осуществляется окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты? Назовите ферменты, катализирующих данные реакции, и их клеточную локализацию.
6. Охарактеризуйте глюконеогенез. Назовите ферменты и энергетический баланс этого процесса.
7. Назовите субстраты глюконеогенеза. В каких органах наиболее интенсивно протекает глюконеогенез? Какие реакции его обеспечивают?
8. Как осуществляется биосинтез гликогена?

**Лабораторное занятие 27. Тема 3.2. Обмен веществ. Обмен липидов. Общие свойства липидов. Растворимость жиров. Эмульгирование жиров. Гидролиз жира**

*Цель занятия:* изучение взаимодействия желчных кислот и окисиметилфурфуrolа; проведение качественных реакций на кетоновые тела; определение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в сыворотке крови и составных частей жира.

*Оснащение:* бромная вода; растительное масло; 10 % раствор NaOH; конц.  $H_2SO_4$ , 0,27 % раствор кальция хлорида; 1 % раствор гепарина; сыворотка крови, реактив Люголя (1 % раствор йода в 2 % растворе иодида калия), два исследуемых раствора; 5% раствор хлорида железа (III), 20 % раствор сахарозы; желчь в разведении водой 1:2.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Какое биологическое значение имеют липиды? Приведите их классификацию. Напишите формулы и охарактеризуйте простые липиды: ацилглицерины, стериды, воска.
2. Какие физико-химические свойства и роль в организме ацилглицеринов? Какое их строение?
3. Назовите физико-химические свойства жирных кислот. Какое их строение?
4. Дайте общую характеристику сложных липидов. Какова их биологическая роль?
5. Приведите формулу триаилглицерина, в состав которого входят олеиновая, стеариновая и пальмитиновая кислоты. Дайте его рациональное название.
6. Где и с участием каких ферментов перевариваются липиды?
7. Какова роль желчи в обмене липидов?

**Лабораторное занятие 28. Тема 3.2. Обмен веществ. Обмен белков и аминокислот. Исследование денатурации белков.**

*Цель занятия:* изучение необратимого осаждения (денатурации).

*Оснащение:* раствор яичного белка с добавлением хлорида натрия; насыщенный раствор сульфата аммония; сульфат аммония, растертый в порошок; 10 %-ный раствор гидроксида натрия; 1 %-ный раствор сульфата меди; концентрированные серная, соляная и азотная кислоты; 5 %-ный раствор ацетата свинца; 2,5 %-ный раствор нитрата серебра; 5 %-ный раствор сульфата меди; 1%-ный раствор уксусной кислоты; 10 %-ный раствор уксусной кислоты; 10 %-ный раствор гидроксида натрия; насыщенный раствор хлорида натрия.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.

2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое денатурация белка?
2. Какие физические и химические факторы вызывают денатурацию белка?
3. Какое строение имеют аминокислоты?
4. Назовите их номенклатуру и изомерию.
5. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот: амфотерность, растворимость, стереохимия.
6. Назовите тип связи аминокислот в белках и пептидах.
7. Дайте характеристику пептидной связи.

### **Лабораторное занятие 29. Тема 3.2. Обмен веществ. Обмен белков и аминокислот. Пути обезвреживания аммиака у живых организмов. Цикл мочевины**

*Цель занятия:* изучение обезвреживания аммиака у живых организмов.

*Оснащение:* раствор яичного белка с добавлением хлорида натрия; насыщенный раствор сульфата аммония; сульфат аммония, растертый в порошок; 10 %-ный раствор гидроксида натрия; 1 %-ный раствор сульфата меди; концентрированные серная, соляная и азотная кислоты; 5 %-ный раствор ацетата свинца; 2,5 %-ный раствор нитрата серебра; 5 %-ный раствор сульфата меди; 1 %-ный раствор уксусной кислоты; 10 %-ный раствор уксусной кислоты; 10 %-ный раствор гидроксида натрия; насыщенный раствор хлорида натрия.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Назовите уровни организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков).
2. Приведите классификацию белков.
3. Дайте характеристику простых и сложных белков.
4. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков и методы их исследования (растворимость, денатурация, амфотерность белков, заряд белковой молекулы, диализ, электрофорез, изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белков).
5. Назовите принципы методов обнаружения аминокислот в растворах (нингидриновая, ксантопротеиновая и другие реакции).

## **Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей**

### **Лабораторное занятие 30. Тема 4.1. Биохимия крови. Получение сыворотки и плазмы крови**

*Цель занятия:* ознакомление с понятиями кровь, стабилизированная сыворотка, дефибрилированная кровь, плазма крови; изучение правил забора крови; получение сыворотки и плазмы крови.

*Оснащение:* гепарин или цитрат, щавелевокислые натрий, калий или аммоний, пробирки, термостат, центрифуга.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Где у животных берут большое и малое количество крови для анализа?
2. Что такое плазма крови и как ее получить.
3. Дайте понятие сыворотки крови. Какие есть способы ее получения?
4. Что такое дефибринированная кровь и каков ее состав?
5. В чем заключается механизм свертывания крови? Какие факторы влияют на него?
6. В чем разница между плазмой и сывороткой крови?
7. Что входит в состав плазмы крови?

### **Лабораторное занятие 31. Тема 4.1. Биохимия крови. Определение скорости свертывания крови**

*Цель занятия:* определение время свертывания крови различными методами.

*Оснащение:* секундомер, часовое стекло, стеклянный крючок, вата, кусочек марли, спирт, йод, эфир.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Укажите основные положения классической теории свёртывания крови А.А.Шмидта. Как называется современная теория и чем она отличается от классической?
2. Как называют врождённые нарушения системы свёртывания крови?
3. Чем отличается внутренняя система свёртывания крови от внешней системы свёртывания крови?
4. Укажите влияние катионов и анионов на скорость свертывания крови.
5. Что такое физиологический тромб?
6. Что происходит с фибриногеном при наличии в крови ионов Са и тромбина?
7. Под контролем каких гормонов коры надпочечников находится процесс свертывания крови?
8. Приведите примеры антикоагулянтов и объясните механизм их действия.
9. Дайте определения терминам: «адгезия» и «агрегация».
10. Опишите процессы, происходящие при ретракции сгустка.

### **Лабораторное занятие 32. Тема 4.2. Биохимия мочи. Количественное определение хлора в моче**

*Цель занятия:* определение зависимости установления диагноза и результатов анализа мочи и крови на электролиты; определение хлора в моче.

*Оснащение:* нитрат серебра, азотная кислота, роданид аммония, марганцовокислый

калий.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Какую кровь (венозную или артериальную) берут для определения содержания хлора в крови?
2. Перечислите функции хлора в организме.
3. Назовите причину дисбаланса электролитов в крови животных.
4. Почему молодые животные менее устойчивы к нарушению баланса электролитов в организме?
5. Напишите формулы: хлорида натрия, нитрата серебра, роданида аммония, дихромата калия.
6. Объясните принцип метода определения хлора по Форгарду.

### **Лабораторное занятие 33. Тема 4.2. Биохимия мочи. Определение патологических составных частей мочи**

*Цель занятия:* ознакомление с патологическими составляющими мочи и заболеваниями, о которых они сигнализируют; изучение правил отбора и хранения мочи для исследования и методов качественного определения патологических составляющих мочи.

*Оснащение:* индикаторная бумага, кислоты неорганические и органические, гидроксид натрия, сульфат меди, нитропруссид натрия, раствор Люголя, перекись водорода, амидопирин.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. О чём свидетельствует появление глюкозы в моче?
2. Назовите вещества, относящиеся к кетоновым телам.
3. В каких случаях может развиваться кетоз животных?
4. С чем может быть связано наличие большого количества эпителиальных клеток в осадке мочи?
5. О чём свидетельствует появление белка в моче?
6. С чем может быть связано появление гемоглобина в моче?

### **Лабораторное занятие 34. Тема 4.3. Биохимия молока. Осаждение казеина**

*Цель занятия:* ознакомление с различными методами осаждения казеина и определение в молоке массовой доли белков методом формольного титрования.

*Оснащение:* колбочки или стаканы; воронки с фильтром; 0,1 %-ный раствор уксусной кислоты; 1 %-ный раствор едкого натра; водный раствор соды; 5 %-ный раствор сульфата меди.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.

2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Охарактеризуйте строение и свойства казеина. Укажите его классификацию.
2. В чем состоит сущность определения белка в молоке?
3. Каково базисное содержание белка в молоке?
4. Какой индикатор используют для формального титрования?
5. В чем отличие методики формального титрования при определении в молоке казеина и белка?

### **Лабораторное занятие 35. Тема 4.3. Биохимия молока. Количественное определение кислотности, белка, лактозы, кальция в молоке.**

*Цель занятия:* количественное определение кислотности, белка, лактозы, кальция в молоке.

*Оснащение:* 1 % раствор фенолфталеина; 0,1н раствор едкого натра; пипетки вместимостью 20 и 50 см<sup>3</sup>; пипетки градуированные вместимостью 1 и 5 см<sup>3</sup>; стаканы химические или колбы вместимостью 150-200 см<sup>3</sup>; бюретка для титрования вместимостью 25 см<sup>3</sup>; 0,1 н и 40%-ный раствор гидроксида натрия; 2%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 37-40 %-ный раствор формалина технического; 2,5 %-ный раствор сульфата кобальта; вода дистиллированная; рефрактометр; водяная баня с навинчивающейся крышкой для флаконов; медицинские флакончики с резиновыми пробками; капельница; вата хирургическая; бумага фильтровальная; стеклянная палочка с опаянным концом; 4 %-ный раствор хлорида кальция; 2 М раствор гидроксида натрия (NaOH); бюретка вместимостью 50 мл; пипетка на 20 мл; 3 конических колбы вместимостью 250 мл; стакан для слива; керамический шпатель; груша; воронка диаметром 2 см; подносы; титрованный раствор комплексона III (трилон Б); индикатор мурексид; дистиллированная вода.

*План занятия:*

1. Проверка подготовленности студентов к занятию.
2. Проверка знаний основных определений и понятий.
3. Ознакомление с теоретической частью занятия.
4. Беседа по технике выполнения опытов.
5. Выполнение практической части лабораторной работы.
6. Оформление отчета о работе.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие методы используют для определения содержания влаги и массовой доли сухих веществ в молоке?
2. Назовите методы исследования белка и биологической ценности молока. Какая их сущность?
3. Какие методы применяют для исследования состава и количества липидов в молоке?
4. Какие углеводы входят в состав молока? Назовите методы их определения и их сущность.
5. Какие минеральные вещества входят в состав молока? Назовите методы их определения.

### 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Органическая и биологическая химия» предусматривает выполнение коллективных и индивидуальных заданий.

Коллективные задания для самостоятельной работы выполняются всеми студентами и предусматривают обобщение учебного материала по отдельным вопросам курса (по отдельным темам) в виде опорного конспекта. Выполнение этих заданий контролируется преподавателем во время проведения лабораторных занятий путем тестирования, участия в дискуссии, выполнения ситуационных заданий и тому подобное, а также при проведении текущего контроля знаний по дисциплине.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента предусматривает выполнение индивидуальных заданий – проработка периодических изданий и учебной литературы, самотестирование.

В случае необходимости студенты могут обращаться за консультацией преподавателя согласно графика консультаций, утвержденного кафедрой.

#### 3.3.1. Тематика самостоятельной работы для коллективной проработки

| № п/п | Наименование темы                                                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители. |
| 2.    | Спирты и фенолы: представители, получение, химические свойства.                                       |
| 3.    | Альдегиды и кетоны: представители, получение, химические свойства.                                    |
| 4.    | Карбоновые кислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                     |
| 5.    | Углеводы, классификация и функции                                                                     |
| 6.    | Липиды. Их классификация, биологическое значение                                                      |
| 7.    | Аминокислоты: классификация, представители, получение, химические свойства.                           |
| 8.    | Белки. Свойства и функции белков. Классификация                                                       |
| 9.    | Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация.                                      |
| 10.   | Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов                                                    |
| 11.   | Витамины, классификация и функции                                                                     |
| 12.   | Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов                                                  |
| 13.   | Биологическое окисление.                                                                              |
| 14.   | Обмен углеводов. Регуляция обмена углеводов в организме.                                              |
| 15.   | Обмен липидов. Регуляция обмена липидов в организме                                                   |
| 16.   | Обмен белков. Регуляция обмена белков в организме.                                                    |
| 17.   | Биохимия крови                                                                                        |
| 18.   | Биохимия мочи                                                                                         |
| 19.   | Биохимия молока                                                                                       |

#### 3.3.2. Виды самостоятельной работы

| Названия разделов и тем                               | Количество часов |             |     |    |      |    |                    |             |     |    |      |    |
|-------------------------------------------------------|------------------|-------------|-----|----|------|----|--------------------|-------------|-----|----|------|----|
|                                                       | очная форма      |             |     |    |      |    | очно-заочная форма |             |     |    |      |    |
|                                                       | Всего<br>ср      | в том числе |     |    |      |    | Всего<br>ср        | в том числе |     |    |      |    |
|                                                       |                  | чт          | чдл | пд | пспл | рз |                    | чт          | чдл | пд | пспл | рз |
| 1                                                     | 2                | 3           | 4   | 5  | 6    | 7  | 8                  | 9           | 10  | 11 | 12   | 13 |
| <b>Раздел 1. Органическая химия</b>                   |                  |             |     |    |      |    |                    |             |     |    |      |    |
| Тема 1.1.<br>Теоретические основы органической химии. | 2                | 1           | 0,5 | -  | 0,5  | -  | 6                  | 3           | 2   | -  | 1    | -  |



|                                                                                                            |           |          |          |          |          |          |           |           |           |          |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Углеводороды.<br>Получение,<br>химические свойства,<br>представители.                                      |           |          |          |          |          |          |           |           |           |          |          |          |
| Тема 1.2. Спирты и<br>фенолы:<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства.                      | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 6         | 3         | 2         | -        | 1        | -        |
| Тема 1.3. Альдегиды и<br>кетоны:<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства.                   | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 6         | 3         | 2         | -        | 1        | -        |
| Тема 1.4. Карбоновые<br>кислоты:<br>классификация,<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства. | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 6         | 3         | 2         | -        | 1        | -        |
| Тема 1.5. Углеводы,<br>классификация и<br>функции                                                          | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 6         | 3         | 2         | -        | 1        | -        |
| Тема 1.6. Липиды. Их<br>классификация,<br>биологическое<br>значение                                        | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 6         | 3         | 2         | -        | 1        | -        |
| <b>Итого по разделу 1</b>                                                                                  | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>3</b> | <b>-</b> | <b>3</b> | <b>-</b> | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>6</b> | <b>-</b> |
| <b>Раздел 2. Химические вещества в организме</b>                                                           |           |          |          |          |          |          |           |           |           |          |          |          |
| Тема 2.1.<br>Аминокислоты:<br>классификация,<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства.       | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 8         | 4         | 3         | -        | 1        | -        |
| Тема 2.2. Белки.<br>Свойства и функции<br>белков.<br>Классификация                                         | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 8         | 4         | 3         | -        | 1        | -        |
| Тема 2.3. Нуклеиновые<br>кислоты: ДНК, РНК:<br>строение, функции,<br>классификация.                        | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 8         | 4         | 3         | -        | 1        | -        |
| Тема 2.4. Ферменты.<br>Механизмы регуляции<br>активности ферментов                                         | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 8         | 4         | 3         | -        | 1        | -        |
| Тема 2.5. Витамины,<br>классификация и<br>функции                                                          | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 8         | 4         | 3         | -        | 1        | -        |
| Тема 2.6. Гормоны.<br>Специфичность и                                                                      | 2         | 1        | 0,5      | -        | 0,5      | -        | 8         | 4         | 3         | -        | 1        | -        |

|                                                   |             |           |            |          |            |          |              |           |           |          |             |          |
|---------------------------------------------------|-------------|-----------|------------|----------|------------|----------|--------------|-----------|-----------|----------|-------------|----------|
| механизмы действия гормонов                       |             |           |            |          |            |          |              |           |           |          |             |          |
| <b>Итого по разделу 2</b>                         | <b>12</b>   | <b>6</b>  | <b>3</b>   | <b>-</b> | <b>3</b>   | <b>-</b> | <b>48</b>    | <b>24</b> | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>6</b>    | <b>-</b> |
| <b>Раздел 3. Обменные процессы в организме</b>    |             |           |            |          |            |          |              |           |           |          |             |          |
| Тема 3.1. Биологическое окисление.                | 2           | 1         | 0,5        | -        | 0,5        | -        | 8            | 4         | 3         | -        | 1           | -        |
| Тема 3.2. Обмен веществ.                          | 3,7         | 2         | 1          | -        | 0,7        | -        | 8            | 4         | 3         | -        | 1           | -        |
| <b>Итого по разделу 3</b>                         | <b>5,7</b>  | <b>3</b>  | <b>1,5</b> | <b>-</b> | <b>1,2</b> | <b>-</b> | <b>16</b>    | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>2</b>    | <b>-</b> |
| <b>Раздел 4. Биохимия биологических жидкостей</b> |             |           |            |          |            |          |              |           |           |          |             |          |
| Тема 4.1. Биохимия крови                          | 2           | 1         | 0,5        | -        | 0,5        | -        | 8            | 4         | 3         | -        | 1           | -        |
| Тема 4.2. Биохимия мочи                           | 2           | 1         | 0,5        | -        | 0,5        | -        | 8            | 4         | 3         | -        | 1           | -        |
| Тема 4.3. Биохимия молока                         | 2           | 1         | 0,5        | -        | 0,5        | -        | 7,7          | 4         | 3         | -        | 0,7         | -        |
| <b>Итого по разделу 4</b>                         | <b>6</b>    | <b>3</b>  | <b>1,5</b> | <b>-</b> | <b>1,5</b> | <b>-</b> | <b>23,7</b>  | <b>12</b> | <b>9</b>  | <b>-</b> | <b>2,7</b>  | <b>-</b> |
| <b>Всего часов</b>                                | <b>35,7</b> | <b>18</b> | <b>9</b>   | <b>-</b> | <b>8,7</b> | <b>-</b> | <b>123,7</b> | <b>62</b> | <b>45</b> | <b>-</b> | <b>16,7</b> | <b>-</b> |

*Чт – чтение текстов учебников, учебного материала;*

*Чдл – чтение дополнительной литературы;*

*Пд – подготовка доклада;*

*Пспл – подготовка к выступлению на семинаре, к практическим и лабораторным занятиям;*

*Рз – решение ситуационных профессиональных задач.*

### 3.3.3. Контрольные вопросы для самоподготовки к зачету/ экзамену

1. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения
2. Алканы. Химические свойства (реакция дегидрирования, термическое разложение, реакции окисления).
3. Алкены. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения (реакции: дегидратации, дегидрирования, гидрирования, из моно- и дигалогенпроизводных).
4. Алкины. Виды изомерии. Химические свойства (реакции присоединения: водорода, галогенов, галогенводородов, воды – реакция Кучерова). Таутомерия.
5. Трехатомный спирт глицерин. Структурная формула. Способы получения. Химические свойства (реакции: с гидрооксидом металла, с фосфорной кислотой, нитрование, получение жира, окисление).
6. Альдегиды. Гомологический ряд. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства (реакции: присоединения, окисления).
7. Кетоны. Изомерия. Химические свойства (реакции: замещения, окисления). Сходство и различие альдегидов и кетонов.
8. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Номенклатура. Методы солей). получения. Химические свойства: реакции за счет водорода в карбоксиле (диссоциация, образование
9. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Химические свойства: реакции на карбоксильную группу (получение производных кислот). Реакции окисления (осторожное и энергичное).
10. Двухосновные непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Изомерия (цис- и транс). Химические свойства: реакции получения производных кислот (неполных и полных: солей, сложных эфиров, амидов, галогенангидридов).

11. Высшие непредельные карбоновые кислоты. Представители. Номенклатура. Способ получения. Химические свойства: строение. Способы реакции получения солей, сложных эфиров (жиров). Реакции омыления и гидрирования.
12. Моносахарид. Альдогексоза. Глюкоза. Молекулярная формула. Структурное получения. Химические свойства открытой (карбонильной) формы.
13. Моносахарид. Альдогексоза. Манноза. Молекулярная формула. Структурное строение. Способы получения. Химические свойства циклической формы
14. Моносахарид. Кетогексоза. Фруктоза. Молекулярная формула. Структурное строение. Способы получения. Химические свойства циклической формы
15. Дисахарид. Лактоза. Молекулярная формула. Структурное строение. Способы получения. Химические свойства открытой (карбонильной) формы
16. Дисахарид. Целлобиоза. Молекулярная формула. Структурное строение. Способы получения. Химические свойства циклической ф
17. Полисахарид. Гликоген. Молекулярная формула. Строение. Свойства. Нахождение в природе.
18. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. Гидролиз белков.
19. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.
20. Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая (физиологическая) классификации протеиногенных аминокислот. Примеры.
21. 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).
22. Вторичная структура белков  $\alpha$  – спираль и  $\beta$  – складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
23. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).
24. Нуклеиновые кислоты. Роль и распространение. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.
25. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК.
26. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК.
27. Строение ДНК и их биологическая роль. Работы Э.Чаргаффа, Д.Уотсона и Ф.Крика. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
28. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.
29. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению.
30. Липиды. Структурная классификация. Примеры.
31. Жиры. Строение, физико-химические свойства. Важнейшие жирные кислоты, их биологическая роль. Витамин F.
32. Фосфолипиды. Строение, классификация, биологическая роль.
33. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль.
34. Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
35. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты: их строение, связь с витаминами. Простетические группы.
36. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипervитаминозы. Основные причины гиповитаминозов. Провитамины. Антивитамины.
37. Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

38. Витамины группы Д: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
39. Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
40. Витамин В1 (тиамин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
41. Витамин В2 (рибофлавин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
42. Витамин В3 (пантотеновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
43. Витамин В5 (никотиновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
44. Витамин В6 (пиридоксин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
45. Витамин В12 (цианкобаламин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
46. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности
47. Основные этапы и ферменты биологического окисления.
48. Синтез макроэргических соединений.
49. Общие представления об обмене углеводов.
50. Пути использования углеводов в тканях.
51. Пути распада углеводов в тканях.
52. Синтез гликогена в печени.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### 4.1.1. Основная литература:

| №                         | Наименование основной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| О.1.                      | Петров, А.А. Органическая химия: Учебник для вузов / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко; Под ред. Стадничука М. Д. – СПб.: «Иван Федоров», 2002. - 624 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/cPDp/B8WQ8LVok">https://cloud.mail.ru/public/cPDp/B8WQ8LVok</a>                                               | -                                       | +                                                         |
| О.2.                      | Белобородов, В.Л. Органическая химия: Учебник для вузов: В 2 кн. / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; Под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2003. – Кн. 1: Основной курс. – 640 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/dXXB/dk2YnzkwR">https://cloud.mail.ru/public/dXXB/dk2YnzkwR</a> |                                         | +                                                         |
| О.3.                      | Шабаров, Ю.С. Органическая химия: Учебник / Ю.С. Шабаров. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 848 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/j4Gp/JmcGnHqJh">https://cloud.mail.ru/public/j4Gp/JmcGnHqJh</a>                                                                                                        | -                                       | +                                                         |
| О.4.                      | Кнорре, Д.Г. Биоорганическая химия: Учебное пособие / Д.Г. Кнорре, Т.С. Годовикова, С.Д. Мызина, О.С. Федорова. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2011. – 480 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/eGJy/p8GMXpbEo">https://cloud.mail.ru/public/eGJy/p8GMXpbEo</a>                                           | -                                       | +                                                         |
| О.5.                      | Северин, Е.С. Биохимия: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 784с.- (Серия «XXI» ВЕК) - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/E6TY/6sQQm4Kq5">https://cloud.mail.ru/public/E6TY/6sQQm4Kq5</a>                                                                                                 | -                                       | +                                                         |
| О.6.                      | Северин, Е.С. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами / Под ред. чл.-корр. РАН, проф. Е.С. Северина, проф. А.Я. Николаева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 448 с. - (Серия «XXI» ВЕК) - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/P6uf/fFv2ZHAAnP">https://cloud.mail.ru/public/P6uf/fFv2ZHAAnP</a>                   | -                                       | +                                                         |
| Всего наименований: 6 шт. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 печатных экземпляров                  | 6 электронных экземпляров                                 |

#### 4.1.2. Дополнительная литература

| №                         | Наименование дополнительной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Д.1.                      | Теренин, В.И. Практикум по органической химии / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова; Под ред. акад. РАН Н.С. Зефирова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 568 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/Xr1x/oUUFtZJ86">https://cloud.mail.ru/public/Xr1x/oUUFtZJ86</a> | -                                       | +                                                         |
| Д.2.                      | Березов, Т.Т. Биологическая химия: Учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин – М.: Медицина, 1998. – 704 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/qhGd/Xa1m9NWNM">https://cloud.mail.ru/public/qhGd/Xa1m9NWNM</a>                                                                        | -                                       | +                                                         |
| Д.3.                      | Горячковский, А.М. Клиническая биохимия: / А.М. Горячковский. – О.: «Астропринт», 1998. -603 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/uDQ3/NtuY8iwcY">https://cloud.mail.ru/public/uDQ3/NtuY8iwcY</a>                                                                                | -                                       | +                                                         |
| Д.4.                      | Мусил, Я. Современная биохимия в схемах: Пер. с англ. / Я. Мусил, О. Новикова, К. Кунц – М.: Мир, 1984. – 216 с. - [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://cloud.mail.ru/public/zxse/q5AeNuYtq">https://cloud.mail.ru/public/zxse/q5AeNuYtq</a>                                                               | -                                       | +                                                         |
| Всего наименований: 4 шт. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 печатных экземпляров                  | 4 электронных экземпляров                                 |

#### 4.1.3. Периодические издания

| №    | Наименование периодической литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| П.1. | Промышленность и сельское хозяйство - рецензируемый научный журнал. – [Электронный ресурс]. - <a href="https://cloud.mail.ru/public/25PT/2gnXwqcT6/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/">https://cloud.mail.ru/public/25PT/2gnXwqcT6/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/</a> |                                         | +                                                         |
| П.2. | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал - рецензируемый научный журнал. –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         | +                                                         |

|                           |                                                                                                                                                                                                       |                        |                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
|                           | [Электронный ресурс]. - <a href="http://vestnik.vsau.ru/category/archive/god-izdaniya-2020/">http://vestnik.vsau.ru/category/archive/god-izdaniya-2020/</a>                                           |                        |                       |
| П.3.                      | Журнал «Проблемы биологии продуктивных животных». – [Электронный ресурс]. - <a href="http://bifip.ru/zhurnal">http://bifip.ru/zhurnal</a>                                                             |                        |                       |
| П.4.                      | Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные – [Электронный ресурс]. - <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491689">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491689</a> . |                        |                       |
| П.5.                      | Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные – [Электронный ресурс]. - <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=494000">http://znanium.com/bookread2.php?book=494000</a>    |                        |                       |
| П.6.                      | Биохимия – [Электронный ресурс]. - <a href="https://biochemistrymoscow.com">https://biochemistrymoscow.com</a>                                                                                        |                        |                       |
| П.7.                      | Ветеринария – [Электронный ресурс]. - <a href="http://journalveterinariya.ru/">http://journalveterinariya.ru/</a>                                                                                     |                        |                       |
| Всего наименований: 7 шт. |                                                                                                                                                                                                       | 0 печатных экземпляров | 2 электронных ресурса |

#### 4.1.4. Перечень профессиональных баз данных

| Наименование ресурса                                                       | Режим доступа                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» | <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> |
| Scopus - база данных рефератов и цитирования                               | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>                   |
| Web of Science - международная база данных                                 | <a href="http://login.webofknowledge.com/">http://login.webofknowledge.com/</a> |

#### 4.1.5. Перечень информационных справочных систем

| Наименование ресурса                                       | Режим доступа                                                             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Библиотека диссертаций и авторефератов России              | <a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a>                 |
| Университетская библиотека ONLINE                          | <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>                 |
| ФГБУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» | <a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a> |
| ЭБС «Лань»                                                 | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>           |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                 | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                     |
| Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»              | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>           |
| Российская государственная библиотека                      | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>                             |

### 4.2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1. Методические указания;

| №    | Наименование методических разработок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| М.1. | Александрова, Н.П. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Органическая и биологическая химия» (для студентов направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза) / Н.П. Александрова. – Макеевка, ДОНАГРА, 2023 г. – 58 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА |
| М.2. | Александрова, Н.П. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Органическая и биологическая химия» (для студентов направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | экспертиза) / Н.П. Александрова. – Макеевка, ДОНАГРА, 2023 г. – 17 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: внутренний учебно-информационный портал ДОНАГРА |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. Материалы по видам занятий;

3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий)

#### **4.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Органическая и биологическая химия» разработан в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасская аграрная академия» и является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

#### **4.4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Критерии оценки формируются, исходя из требований Положения о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В процессе текущего и промежуточного контроля оценивается уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной, согласно этапам освоения дисциплины.



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

| Код компетенции / индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части)                                                                                                                                             | Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                   | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  | I этап<br>Знать                                                                                                                                                                                                              | II этап<br>Уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | III этап<br>Навык и (или) опыт деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| (ОПК-4/<br>ОПК-4.1)                                | Способен обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач | использует современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов | Теоретические основы химии, новейшие научные и практически е достижения в области химии, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений | Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературным и данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы | Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизы, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов. Опыт деятельности: Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований, использовать теоретические знания и практические навыки |

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

##### Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

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

##### 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»                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>I этап Знать</b><br>Теоретические основы химии, новейшие научные и практические достижения в области химии, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы, очистки, идентификации соединений ( <b>ОПК-4 / ОПК-4.1</b> ) | <b>Фрагментарные знания</b><br>Теоретические основы химии, новейшие научные и практические достижения в области химии, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений<br><b>/ Отсутствие знаний</b> | <b>Неполные знания</b><br>Теоретические основы химии, новейшие научные и практические достижения в области химии, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений | <b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b><br>Теоретические основы химии, новейшие научные и практические достижения в области химии, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации | <b>Сформированные и систематические знания</b> Теоретические основы химии, новейшие научные и практические достижения в области химии, свойства важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений |
| <b>II этап Уметь</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в                                                                                      | <b>Фрагментарное умение</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными,                                                                 | <b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов                                                                        | <b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b><br>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов эксперимента и                                                                        | <b>Успешное и систематическое умение</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сравнении с литературными данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы (ОПК-4 / ОПК-4.1)                                                                                 | использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы<br><b>Отсутствие умений / Отсутствие умений</b>                                                                                                                                            | эксперимента и оценивать их в сравнении с литературным и данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы.                                                                           | оценивать их в сравнении с литературным и данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы                                                                                                             | эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы                                |
| III этап<br><b>Владеть навыками</b><br>Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизе, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.<br>Опыт деятельности:<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических | <b>Фрагментарное применение навыков</b><br>Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизе, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.<br>Опыт деятельности:<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований, использовать теоретические знания и | <b>В целом успешное, но не систематическое применение навыков</b><br>Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизе, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.<br>Опыт деятельности:<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при | <b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b><br>Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизе, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.<br>Опыт деятельности:<br>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при | <b>Успешное и систематическое применение навыков</b><br>Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизе, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.<br>Опыт деятельности:<br>Использовать необходимые приборы |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| исследований, использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы.<br><b>(ОПК-4 / ОПК-4.1)</b> | практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы.<br><b>Отсутствие навыков</b> | проведении химических исследований, использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы. | исследований, использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы. | и лабораторное оборудование при проведении химических исследований, использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.4.3. 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 проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 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 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

| № 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.) | Проведение контрольного мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Тема 1.1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды. Получение, химические свойства, представители. | ОПК-4                   | ОПК-4.1                          | I этап<br>II этап             | Устный опрос, Тестирование                                                                               | 1-е – 2-е занятия                   |
| Тема 1.2. Спирты и фенолы: представители, получение,                                                            | ОПК-4                   | ОПК-4.1                          | I этап<br>II этап             | Устный опрос, Тестирование                                                                               | 3-е – 4-е занятия                   |

|                                                                                                            |       |         |                               |                                                         |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| химические свойства.                                                                                       |       |         |                               |                                                         |                     |
| Тема 1.3.<br>Альдегиды и кетоны:<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства.                   | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап             | Устный опрос,<br>Тестирование                           | 5-е – 6-е занятия   |
| Тема 1.4.<br>Карбоновые кислоты:<br>классификация,<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства. | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап             | Устный опрос,<br>Тестирование                           | 7-е – 8-е занятия   |
| Тема 1.5.<br>Углеводы,<br>классификация и функции                                                          | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап             | Устный опрос,<br>Тестирование                           | 9-е – 10-е занятия  |
| Тема 1.6. Липиды.<br>Их классификация,<br>биологическое значение                                           | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап             | Устный опрос,<br>Тестирование                           | 11-е – 12-е занятия |
| Тема 2.1.<br>Аминокислоты:<br>классификация,<br>представители,<br>получение,<br>химические свойства.       | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,<br>представление доклада | 13-е – 14-е занятия |
| Тема 2.2. Белки.<br>Свойства и функции белков.<br>Классификация                                            | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,<br>представление доклада | 15-е – 16-е занятия |
| Тема 2.3.<br>Нуклеиновые кислоты: ДНК,<br>РНК: строение,<br>функции,<br>классификация.                     | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,<br>представление доклада | 17-е – 18-е занятия |
| Тема 2.4.<br>Ферменты.<br>Механизмы регуляции активности ферментов                                         | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,<br>представление доклада | 19-е – 20-е занятия |
| Тема 2.5.<br>Витамины,<br>классификация и функции                                                          | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос,<br>Тестирование,<br>представление доклада | 21-е – 22-е занятия |

|                                                                |       |         |                               |                                                   |                     |
|----------------------------------------------------------------|-------|---------|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|
| Тема 2.6. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос, Тестирование, представление доклада | 23-е – 24-е занятия |
| Тема 3.1. Биологическое окисление.                             | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос, Тестирование, представление доклада | 25-е – 26-е занятия |
| Тема 3.2. Обмен веществ.                                       | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос, Тестирование, представление доклада | 27-е – 29-е занятия |
| Тема 4.1. Биохимия крови                                       | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос, Тестирование, защита реферата       | 30-е – 31-е занятия |
| Тема 4.2. Биохимия мочи                                        | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос, Тестирование, защита реферата       | 32-е – 33-е занятия |
| Тема 4.3. Биохимия молока                                      | ОПК-4 | ОПК-4.1 | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос, Тестирование, защита реферата       | 34-е – 35-е занятия |

**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 вопросы. Высока активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80% | «отлично»             |

**Тестирование.** Основное достоинство тестовой формы контроля – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.



### Критерии и шкалы оценивания тестов

| Критерии оценки при текущем контроле                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»); |
| процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)     |
| процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)                |
| процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)                |

### Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

| Оценка   | Профессиональные компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Отчетность                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5        | Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей                                                     | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями                               |
| 4        | Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно. Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками                                                  |
| 3        | Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом                                                                                                                                                                                                             | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении     |
| 2 и ниже | Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада                                                                                                                                                                                                                                     | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении. |

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.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия.

Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников академии, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

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.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

## Шкала оценивания

| Экзамен,<br>зачет с оценкой,<br>курсовые работы<br>(проекты), практики | Зачет       | Критерии оценивания                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»                                                              | «Зачтено»   | Сформированные и систематические знания; успешные и систематические умения; успешное и систематическое применение навыков                                                           |
| «Хорошо»                                                               |             | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; в целом успешные, но содержащие пробелы умения; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыка |
| «Удовлетворительно»                                                    |             | Неполные знания; в целом успешное, но несистематическое умение; в целом успешное, но несистематическое применение навыков                                                           |
| «Неудовлетворительно»                                                  | «Незачтено» | Фрагментарные знания, умения и навыки / отсутствуют знания, умения и навыки                                                                                                         |

#### **4.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются занятия лекционного типа и занятия семинарского типа.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское (практические, лабораторные) занятие и указания на самостоятельную работу.

Семинарские (практические, лабораторные) занятия завершают изучение тем дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

##### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа

или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Лабораторные занятия имеют выраженную специфику, углубляют и закрепляют теоретические знания по дисциплине. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием.

В ходе подготовки к лабораторной работе преподаватель поясняет проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определяет, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны приобрести студенты в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена на лекции, на практическом занятии с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к ее проведению. Одновременно им выдаются разрабатываемые на кафедре «Задание на лабораторную работу» и «Отчет о лабораторной работе».

Разделы указанных методических материалов отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую к изучению. В них также ставятся задачи,

которые студенты должны решить при подготовке к работе, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов.

В методических указаниях о порядке оформления отчета о лабораторной работе определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы.

Проведению лабораторного занятия может предшествовать сдача студентами коллоквиума. Коллоквиум - собеседование преподавателя со студентами. Цель коллоквиума - контролирование глубины усвоения теоретического материала; понимания сущности явлений, иллюстрируемых данной лабораторной работой; проверка знания приборов и аппаратуры, используемых при проведении лабораторной работы; проверка знания порядка проведения эксперимента и его обоснования, представлений об ожидаемых результатах, умения их обрабатывать и анализировать; проверка знания правил техники безопасности и эксплуатации оборудования при проведении работ.

Лабораторные занятия выполняются студентами самостоятельно под контролем преподавателя.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студенты все необходимое, связанное с экспериментом, записывают в свои рабочие тетради или специальные бланки. Тут же фиксируют поставленную перед ними экспериментальную задачу, структурную или принципиальную схему, методику выполнения заданий, поясняя записи схемами, таблицами и другими материалами. В тетрадь (бланк) заносятся все наблюдения по ходу выполнения эксперимента, а также результаты в виде выводов с соответствующими таблицами, графиками и описанием полученных результатов опытов. Результаты выполнения лабораторной работы оформляются студентами в виде отчета.

#### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции - это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ - это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации процесса обучения и контроля знаний обучающихся по дисциплине используются:

- учебная аудитория, оснащённая необходимым учебным оборудованием (доска аудиторная, столы и стулья ученические, демонстрационные стенды и др.);
- лаборатория, оснащённая необходимым лабораторным оборудованием (фотоэлектрокалориметр КФК-3-01, спектрофотометр, рефрактометр, лабораторный рН-метр, термобаня электрическая, термостат, сушильный шкаф, титровальный стол, аквадистиллятор, центрифуга) и химической посудой (стаканы, цилиндры, пробирки, мензурки, пипетки, мерные колбы, колбы плоскодонные, бюретки);
- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимы:

1. Учебники, учебно-методические пособия, справочные материалы и т.п.
2. Информационные стенды.
3. Слайды, презентации учебного материала, видеоматериалы.
4. Мультимедийное оборудование.
5. Компьютерное оборудование с лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением:  
Astra Linux;  
МойОфис;  
AdobeReader;  
Kaspersky Endpoint Security;  
Foxit Reader;  
GoogleChrome;  
Moodle;  
MozillaFireFox;  
WinRAR;  
7-zip;  
Opera.  
Система электронного обучения MOODLE  
Яндекс.Телемост  
TrueConf Online



**Аннотация рабочей программы дисциплины****«Органическая и биологическая химия»****Направление подготовки:** 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**Направленность (профиль):** Ветеринарно-санитарная экспертиза**Квалификация выпускника:** бакалавр**Кафедра** анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных**1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью дисциплины** «Органическая и биологическая химия» является формирование фундаментальных и профессиональных знаний о структуре и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов, и основных закономерностях биохимических процессов и механизмов регуляции обмена веществ.

**Задачи изучения дисциплины:**

- овладение знаниями о структуре и функциях белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, метаболизме этих веществ, регуляции метаболических процессов;
- знание и понимание механизмов воздействия на процессы, протекающие в живом организме ферментов, витаминов, гормонов;
- формирование представления о взаимосвязи метаболических путей в организме.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» является *дисциплиной обязательной части* учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин: «Биология», «Химия неорганическая», «Аналитическая химия», «Цитология, гистология, эмбриология», «Основы физиологии животных» и является основой для изучения дисциплин: «Основы физиологии животных», «Ветеринарная патология и секционный курс», «Микробиология», «Вирусология и микология», «Фармакология и токсикология».

**3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

способен обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4);

**Индикаторы достижения компетенций:**

обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4.1).

**4. Результаты обучения**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Ветеринарно-санитарная экспертиза, представлены в таблице:

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                            | Формируемые знания, умения и навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1               | 2                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-4           | Способен обосновывать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач. | ОПК-4.1 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач. | <p><i>Знание:</i> Теоретических основ химии, новейших научных и практических достижений в области химии, свойств важнейших классов химических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p><i>Умение:</i> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с химической точки зрения, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, использовать теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Органическая и биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы.</p> <p><i>Навык:</i> Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарно-санитарной экспертизы, владеть методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов.</p> <p><i>Опыт деятельности:</i> Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении химических исследований,</p> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины, для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарно-санитарной экспертизы. |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **5. Основные разделы дисциплины**

Органическая химия. Химические вещества в организме. Обменные процессы в организме. Биохимия биологических жидкостей.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации**

Объем дисциплины 180 часов, 5 зачетных единиц. Дисциплина изучается студентами очной формы обучения на 2 курсе, в 3, 4 семестрах, очно-заочной формы обучения – на 2, 3 курсах, в 4, 5 семестрах. Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.