

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
ФИО: Цыбиков Бэлкито Батоевич **учреждение высшего образования**  
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**  
Дата подписания: 28.05.2025 16:41:58  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8 **Факультет Ветеринарной медицины**

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой  
Терапия, клиническая диагностика,  
акушерство и биотехнология

уч. ст., уч. зв.

Мантатова Н.В.

подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан  
Ветеринарной медицины факультет

уч. ст., уч. зв.

Жапов Ж.Н.

подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа**  
**Дисциплины (модуля)**  
**Б1.О.11 Биологическая химия**  
**Специальность 36.05.01 Ветеринария**  
**Направленность (профиль) Ветеринария**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра

**Технология производства, переработки и стандартизации с.-х. продукции**

Квалификация Ветеринарный врач

Форма обучения очная

Форма промежуточной  
аттестации Зачет

Объем дисциплины в З.Е. 5

Продолжительность в  
часах/неделях 180/0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП  
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

**Распределение часов дисциплины**

| Курс 2<br>Семестр 3  | Количество<br>часов | Итого |
|----------------------|---------------------|-------|
| Вид занятий          | УП                  | УП    |
| Лекционные занятия   | 16                  | 16    |
| Лабораторные занятия | 32                  | 32    |
| Контактная работа    | 48                  | 48    |
| Сам. работа          | 132                 | 132   |
| Итого                | 180                 | 180   |

Улан-Удэ, 20\_\_ г.

|                                      |
|--------------------------------------|
| Программу составил(и):               |
| к.т.н., Дагбаева Туяна Цырендашиевна |

Программа дисциплины

### Биологическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 25.09.2017 г. № 974);

составлена на основании учебного плана:

s360501\_o\_5.plx

утвержденного Ученым советом вуза от 06.05.2025 протокол № 9

Программа одобрена на заседании кафедры

### Терапия, клиническая диагностика, акушерство и биотехнология

Протокол № 6 от 13.01.2025

Зав. кафедрой Мантатова Н.В.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии «Факультет Ветеринарной медицины » от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Председатель методической комиссии «Факультет Ветеринарной медицины »

Внешний эксперт (представитель работодателя) директор БУ Ветеринарии БРНПВЛ

Зверева О.А

подпись

И.О. Фамилия

| №<br>п/п | Учебный год    | Одобрено<br>на заседании кафедры |              | Утверждаю<br>Заведующий кафедрой<br>Дагбаева Т.Ц. |              |
|----------|----------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|--------------|
|          |                | протокол                         | Дата         | Подпись                                           | Дата         |
| 1        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»_20__ г. |                                                   | «__»_20__ г. |
| 2        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»_20__ г. |                                                   | «__»_20__ г. |
| 3        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»_20__ г. |                                                   | «__»_20__ г. |
| 4        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»_20__ г. |                                                   | «__»_20__ г. |
| 5        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»_20__ г. |                                                   | «__»_20__ г. |

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Цели: Формирование теоретических знаний и практических навыков по изучению химической природы веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью органов и тканей</p> <p>Задачи: Изучение биохимической статистики (содержание воды, белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, минеральных и других веществ в организме животных); биохимической динамики: метаболизма процессов ассимиляции и диссимиляции на молекулярном, клеточном, органном, тканевом уровне и целого организма</p> |
| 2 | <p>Цели: Формирование теоретических знаний и практических навыков по изучению химической природы веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью органов и тканей</p> <p>Задачи: Изучение биохимической статистики (содержание воды, белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, минеральных и других веществ в организме животных); биохимической динамики: метаболизма процессов ассимиляции и диссимиляции на молекулярном, клеточном, органном, тканевом уровне и целого организма</p> |

### ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                                                                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Блок.Часть                                                                                                               | Б1.О |
| ОПК-1: Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных |      |

#### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

|   |           |                      |
|---|-----------|----------------------|
| 1 | 1 семестр | Биологическая физика |
| 2 | 2 семестр | Биология             |

#### Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:

|    |            |                                                       |
|----|------------|-------------------------------------------------------|
| 1  | 4 семестр  | Патологическая физиология животных                    |
| 2  | 5 семестр  | Вирусология                                           |
| 3  | 5 семестр  | Клиническая диагностика                               |
| 4  | 6 семестр  | Оперативная хирургия с топографической анатомией      |
| 5  | 8 семестр  | Общая и частная хирургия                              |
| 6  | 9 семестр  | Производственная практика                             |
| 7  | 9 семестр  | Врачебно-производственная практика                    |
| 8  | 10 семестр | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  |
| 9  | 10 семестр | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 10 | 10 семестр | Преддипломная практика                                |

### ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

**ОПК-1: Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных;**

**ОПК-1.1. Определяет технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.**

**ОПК-1.2. Собирает и анализирует анамнестические данные, проводит лабораторные функциональные и исследования необходимые для определения биологического статуса животных.**

**ОПК-1.3. Обладает практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.**

**Знать и понимать биологический статус и нормативные клинические показатели, схемы клинического исследования животного и порядок биохимических исследований отдельных систем организма; методику сбора анамнеза жизни и болезни животных, факторы жизни животных, способствующие возникновению инфекционных и неинфекционных заболеваний**

**:**

[illegible]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Владеть навыками (иметь навыки) практическими навыками определения биологического статуса, проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований; постановкой диагноза на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1.1. не владеет определением техники безопасности и правил личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.<br>ОПК-1.2. не владеет сбором и анализом анамнестических данных, проведением лабораторных функциональных и исследований необходимых для определения биологического статуса животных.<br>ОПК-1.3. не владеет практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.                                                                |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1.1. плохо владеет определением техники безопасности и правил личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.<br>ОПК-1.2. плохо владеет сбором и анализом анамнестических данных, проведением лабораторных функциональных и исследований необходимых для определения биологического статуса животных.<br>ОПК-1.3. плохо владеет практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.                                                       |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1.1. владеет определением техники безопасности и правил личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса, но допускает неточности<br>ОПК-1.2. владеет сбором и анализом анамнестических данных, проведением лабораторных функциональных и исследований необходимых для определения биологического статуса животных, но допускает неточности<br>ОПК-1.3. владеет практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований, но допускает неточности |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Уровень 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1.1. владеет определением техники безопасности и правил личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.<br>ОПК-1.2. владеет сбором и анализом анамнестических данных, проведением лабораторных функциональных и исследований необходимых для определения биологического статуса животных.<br>ОПК-1.3. владеет практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.                                                                         |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Уровни сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| компетенция не сформирована                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           | средний                                                                                                                                                                                        |       | высокий                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                     |
| Оценки формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Оценка «неудовлетворительно» - уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценка «удовлетворительно» - уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           | Оценка «хорошо» - уровень 3                                                                                                                                                                    |       | Оценка «отлично» - уровень 4                                                                                                                                                                       |           |                                                                                     |
| Характеристика сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                                                                                                                                                                                 | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач |       | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |           |                                                                                     |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование разделов (этапов) и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Вид работ | Семестр                                                                                                                                                                                        | Часов | Компетенции                                                                                                                                                                                        | Интеракт. | Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости) |
| Раздел 1. Раздел 1. Физико-химические процессы в биологических объектах                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                    |           |                                                                                     |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Введение. Основы физической и коллоидной химии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лек       | 3                                                                                                                                                                                              | 2     | ОПК-1                                                                                                                                                                                              |           |                                                                                     |

|      |                                                                                                                   |     |   |    |       |   |                        |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----|-------|---|------------------------|
| 1.2  | Осмоз и осмотическое давление. Задачи на определение осмотического давления и pH растворов                        | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 1.3  | Свойства буферных растворов. Определение буферной емкости                                                         | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 1.4  | Методы получения и свойства коллоидных растворов. Оптические свойства золей                                       | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 1.5  | Устойчивость и коагуляция. Взаимная коагуляция золей                                                              | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | работа в малых группах |
| 1.6  | Хроматографическое разделение растительных пигментов на бумаге                                                    | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 1.7  | Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров                                                               | Ср  | 3 | 20 | ОПК-1 |   |                        |
| 1.8  | История развития биохимии, как науки                                                                              | Ср  | 3 | 20 | ОПК-1 |   |                        |
|      | Раздел 2. Раздел 2. Химический состав биологических объектов                                                      |     |   |    |       |   |                        |
| 2.1  | Аминокислоты. Химический состав белков, строение белковой молекулы. Свойства и функции белков                     | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | лекция-визуализация    |
| 2.2  | Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Свойства и функции углеводов                                                  | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 2.3  | Липиды. Классификация липидов. Свойства и функции липидов                                                         | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 2.4  | Ферменты. Свойства ферментов и их значение                                                                        | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | лекция-визуализация    |
| 2.5  | Реакции осаждения белков. Биуретовая реакция. Определение изоэлектрической точки                                  | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | работа в малых группах |
| 2.6  | Реакция Троммера на редуцирующие углеводы, на сахарозу, крахмал. Гидролиз крахмала, клетчатки                     | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | работа в малых группах |
| 2.7  | Определение растворимости, температуры плавления жира. Эмульгирование жиров. Выделение лецитинов из яичного белка | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | работа в малых группах |
| 2.8  | Выделение дезоксирибонуклеопротейда                                                                               | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 | 2 | работа в малых группах |
| 2.9  | Влияние факторов на активность фермента                                                                           | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |
| 2.10 | Реакции на витамин А, Е. Количественное определение витамина С                                                    | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |   |                        |

|                                          |                                                                                                         |     |   |    |       |  |  |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----|-------|--|--|
| 2.11                                     | Качественные реакции на гормоны                                                                         | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 2.12                                     | Витамины. Классификация витаминов. Нарушения связанные с недостатком или отсутствием витаминов          | Ср  | 3 | 20 | ОПК-1 |  |  |
| 2.13                                     | Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов                      | Ср  | 3 | 20 | ОПК-1 |  |  |
| 2.14                                     | Биосинтез аминокислот: Анализ различных путей синтеза аминокислот и их биологическая значимость         | Ср  | 3 | 20 | ОПК-1 |  |  |
| <b>Раздел 3. Раздел 3. Обмен веществ</b> |                                                                                                         |     |   |    |       |  |  |
| 3.1                                      | Обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование                                  | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.2                                      | Обмен углеводов                                                                                         | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.3                                      | Обмен липидов                                                                                           | Лек | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.4                                      | Количественное определение сахара в крови                                                               | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.5                                      | Гидролиз глицеридов липазой                                                                             | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.6                                      | Определение остаточного азота в сыворотке крови                                                         | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.7                                      | Определение кальция в сыворотке крови                                                                   | Лаб | 3 | 2  | ОПК-1 |  |  |
| 3.8                                      | Минеральный и водный обмен                                                                              | Ср  | 3 | 20 | ОПК-1 |  |  |
| 3.9                                      | Антиоксиданты и окислительный стресс: Роль антиоксидантов в защите клеток от окислительного повреждения | Ср  | 3 | 12 | ОПК-1 |  |  |

**ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Основная литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: Учебник для хим. биол. и мед. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 2002. - 479                                                                                                                                                                                                                      |
| Л1.2 | Акбашева О. Е., Позднякова И. А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: СибГМУ, 2016. - 220 – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105843">https://e.lanbook.com/book/105843</a>                                                                                                                   |
| Л1.3 | Ермолина С. А., Пилип Л. В. Биологическая химия с основами физколлоидной химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 36.03.02- зоотехния. - Киров: Вятская ГСХА, 2018. - 224 – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/129581">https://e.lanbook.com/book/129581</a> |
| Л1.4 | Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 36.05.01 – «ветеринария». - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2015. - 136 – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>                                                                                  |

Методическая литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Дагбаева Т. Ц. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. - 103 – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/284282">https://e.lanbook.com/book/284282</a> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Номер аудитории                                                              | Назначение                                                                                                                                                                                                                   | Оборудование и ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Адрес                                                                       |
| 125a                                                                         | Учебная лаборатория по биохимии сельскохозяйственной продукции Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (125 а)     | 24 посадочных мест, рабочее место преподавателя оснащенные учебной мебелью, интерактивный комплекс с рельсовой системой Lumien, стенды, шкаф вытяжной общего назначения<br>ПР.ШВ.123.215.К12, шкаф вытяжной общего назначения<br>ПР.ШВ.123.215.К12, мойка полипропилен, вентилятор осевой, фотоколориметр КФК-3КМ, весы аналитические DA-124С, штатив лабораторный ПЭ-2710 для бюреток, мешалка магнитная Elmi MS-01, спектофотометр Юнико 1201 | 670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус |
| 123                                                                          | Лекторий для агроэкологических объединений Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (123) | 56 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, интерактивная панель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус |

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ АКАДЕМИИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)

| Наименование                                           | Доступ                                                    |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1                                                      | 2                                                         |
| Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium» | <a href="http://znanium.ru/">http://znanium.ru/</a>       |
| Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»    | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> |

|                                                      |                                                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» | <a href="http://urait.ru/">http://urait.ru/</a> |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):

| 1                                                                                                            | 2                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Платформа «Открытое образование» (онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах) | <a href="https://openedu.ru/course/">https://openedu.ru/course/</a> |
| Профессиональные базы данных                                                                                 | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           |

3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:

Дагбаева, Туяна Цырендашиевна.

Биологическая химия : учебно-методическое пособие / Т. Ц. Дагбаева ; М-во сел. хоз-ва РФ, ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова. - Улан-Удэ : БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2022. - 103 с. : ил. - 50 экз. - 212.59 р. - Текст : непосредственный.

Биологическая химия : методические рекомендации по изучению дисциплины, для самостоятельной работы и выполнения контрольных работ для обучающихся сельскохозяйственных вузов / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова ; Сост.: Семенова Е. Г., Дагбаева Т. Ц. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, 2019. - 60 с. - URL: <https://elib.bgsha.ru/sotru/01170>. - Режим доступа: Электронная библиотека БГСХА. - Б. ц. - Текст : электронный.

Дагбаева, Туяна Цырендашиевна.

Биологическая химия : учебно-методическое пособие / Т. Ц. Дагбаева ; М-во сел. хоз-ва РФ, ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. - Улан-Удэ : БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2022. - 103 с. - URL: <https://elib.bgsha.ru/sotru/00108>. - Режим доступа: Электронная библиотека БГСХА. - 212.59 р. - Текст : непосредственный.



|                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Наименование программного продукты (ПП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт |
| Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года<br>Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года<br>Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года | Занятия семинарского типа, самостоятельная работа                   |

| 2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса |                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Информационно-правовой портал «Гарант»                                             | в локальной сети академии<br><a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> |
| Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»                                     | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                      |

|                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС) |                                                               |                                                                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Наименование ЭИОС и доступ                      | Доступ                                                        | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система |
| 1                                               | 2                                                             | 3                                                                   |
| Официальный сайт академии                       | <a href="http://bgsha.ru/">http://bgsha.ru/</a>               | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| Личный кабинет                                  | <a href="http://lk.bgsha.ru/">http://lk.bgsha.ru/</a>         | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| АС Деканат                                      | в локальной сети академии                                     | -                                                                   |
| Корпоративный портал академии                   | <a href="http://portal.bgsha.ru/">http://portal.bgsha.ru/</a> | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| ИС «Планы»                                      | в локальной сети академии                                     | -                                                                   |
| Портфолио обучающегося                          | <a href="http://lk.bgsha.ru/">http://lk.bgsha.ru/</a>         | Самостоятельная работа                                              |
| Сайт научной библиотеки                         | <a href="http://elib.bgsha.ru/">http://elib.bgsha.ru/</a>     | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| Электронная библиотека БГСХА                    | <a href="http://elib.bgsha.ru/">http://elib.bgsha.ru/</a>     | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)</b> |
|----------------------------------------------------------------------|

| ФИО преподавателя            | Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка                                                                                                                                                           | Ученая степень, ученое звание |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                             |
| Дагбаева Туяна Цырендашиевна | Высшее. Технология продуктов питания, магистр техники и технологии<br>Профессиональная переподготовка по программе «Преподаватель высшей школы»<br>Профессиональная переподготовка по программе «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» | к.т.н.доцент                  |

|                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- использование специализированных (адаптированных) рабочих программ дисциплин (модулей) и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения (мультимедийное оборудование, оргтехника и иные средства) коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми воспроизведениями информации;
- предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков / тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины (модуля);
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге,

письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа;

- обеспечение беспрепятственного доступа обучающимся в учебные помещения, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений);
- обеспечение сочетания онлайн и офлайн технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий;
- и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО.

В целях реализации ОПОП ВО в академии оборудована безбарьерная среда, учитывающая потребности лиц с нарушением зрения, с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Территория соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Вход в учебный корпус оборудован пандусами, стекла входных дверей обозначены специальными знаками для слабовидящих, используется система Брайля. Сотрудники охраны знают порядок действий при прибытии в академию лица с ограниченными возможностями. В академии создана толерантная социокультурная среда, осуществляется необходимое сопровождение образовательного процесса, при необходимости предоставляется волонтерская помощь обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

### Перечень видов оценочных средств

Перечень вопросов к зачету  
 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов  
 Ситуационные задачи по дисциплине (модулю)  
 Комплект тестовых заданий  
 Темы заданий для работы в малых группах

### Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:<br>Биологическая химия |                                                                                                                                                                        |
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»   |                                                                                                                                                                        |
| Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины                                  |                                                                                                                                                                        |
| 1                                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                      |
| Цель промежуточной аттестации -                                                                                             | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине                                                                                  |
| Форма промежуточной аттестации -                                                                                            | зачёт / дифференцированный зачет                                                                                                                                       |
| Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса                                                                | 1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины                        |
|                                                                                                                             | 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра                                                                                                    |
| Основные условия получения обучающимся зачёта:                                                                              | 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

### Перечень вопросов к зачету

1.  $\beta$ -окисление ненасыщенных жирных кислот (ОПК-4).
2. Авитаминоз, гипервитаминоз, гиповитаминоз (примеры) (ОПК-4).
3. Аминокислотный состав белков (ОПК-4).
4. Апофермент, кофермент, холофермент (ОПК-4).
5. Белки: функции в организме, классификация (ОПК-4).
6. Биосинтез нуклеиновых кислот: биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, полинуклеотидов ДНК и РНК (ОПК-4).
7. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков (ОПК-4).
8. Водорастворимые витамины: представители, роль для организма, признаки гиповитаминоза (ОПК-4).
9. Гликогенолиз и его биологическое значение (ОПК-4).
10. Гликолиз, его биологическое значение, последовательность реакций гликолиза в анаэробных условиях. Энергетический выход или КПД гликолиза (ОПК-4).
11. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме (ОПК-4).
12. Глюкозо-6-фосфат, схема путей его образования и использования в организме (ОПК-4).
13. Гнилостное разложение белков в кишечнике (ОПК-4).
14. Дисахариды: краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль в организме (ОПК-4).
15. Жирорастворимые витамины: представители, роль для организма, признаки гиповитаминоза (ОПК-4).
16. Классификация гормонов, характеристика отдельных представителей (ОПК-4).
17. Классификация липидов и их биологическая роль в жизнедеятельности организма (ОПК-4).
18. Классификация ферментов (ОПК-4).
19. Конечный обмен белков: превращения аммиака, нейтрализация ядовитых соединений (ОПК-4).
20. Коферменты: НАД, НАДФ, ФМН, ФАД, ТПФ, КоА (ОПК-4).
21. Краткая характеристика гомо- и гетерополисахаридов. Их биологическое и физиологическое значение (ОПК-4).
22. Минеральные вещества: макро- и микроэлементы, роль для организма (ОПК-4).
23. Моносахариды, краткая характеристика отдельных представителей, биологическая роль (ОПК-4).
24. Насыщенные жирные кислоты, их биологическая роль (ОПК-4).
25. Ненасыщенные жирные кислоты, их физико-химические свойства и значение для клеток. Незаменимые липидные факторы питания (ОПК-4).
26. Обмен минеральных веществ: всасывание, промежуточный обмен, конечный обмен (ОПК-4).
27. Обратимость действия ферментов (ОПК-4).
28. Общая характеристика нуклеиновых кислот (ОПК-4).
29. Общие свойства и биологическая роль витаминов (ОПК-4).
30. Общие свойства ферментов (ОПК-4).
31. Особенности переваривания белков у жвачных животных (ОПК-4).
32. Особенности переваривания углеводов у жвачных животных (ОПК-4).
33. Переваривание белков: ферменты, участвующие в процессе, пищеварительные секреты (ОПК-4).
34. Переваривание углеводов (ОПК-4).
35. Пищеварительные ферменты (ОПК-4).
36. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания (ОПК-4).
37. Природа ферментов, их роль в организме (ОПК-4).
38. Пути обезвреживания токсичных продуктов распада белков (ОПК-4).
39. Реакции превращения аминокислот в организме (ОПК-4).
40. Роль гормонов для организма (ОПК-4).
41. Специфичность действия ферментов (ОПК-4).
42. Углеводы: функции в организме, классификация (ОПК-4).
43. Уровни структурной организации белковой молекулы (ОПК-4).
44. Участие витаминов в обмене веществ (ОПК-4).
45. Участие отдельных аминокислот в обменных процессах (ОПК-4).
46. Физико-химические свойства белков (ОПК-4).
47. Характеристика макроэлементов (ОПК-4).
48. Характеристика микроэлементов (ОПК-4).

49. Химическая природа и источники витаминов (ОПК-4).

50. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение (ОПК-4).

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Тема 1. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Биологическое значение осмоса.

1. Что такое осмос и осмотическое давление?

2. Какие растворы называются изотоническими?

3. Что такое гипо- и гипертонические растворы?

4. Какое давление называется онкотическим?

Тема 2. Ионное произведение воды. pH среды

1. Что называется ионным произведением воды?

2. В каких пределах изменяется концентрация водородных и гидроксильных ионов в разбавленных водных растворах?

3. Что такое pH?

4. Какое влияние pH среды на биологические процессы в организме?

5. Что называется буферным действием?

6. Какие растворы называются буферными?

7. Опишите биологическую роль буферных систем крови.

8. Что называется буферной емкостью?

Тема 3. Коллоидные растворы, как особая дисперсная система. Методы получения коллоидного состояния вещества.

1. Растворы высокомолекулярных соединений и их свойства.

2. Чем отличаются растворы высокомолекулярных соединений от коллоидных растворов?

3. Что называется изоэлектрическим состоянием белка?

4. Что называется изоэлектрической точкой белка (ИЭТ)?

5. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии?

6. Что называется высаливанием?

7. Чем высаливание отличается от коагуляции и что между ними общего?

8. Коллоидная защита и ее роль в биологических процессах

Тема 4. Аминокислоты. Химический состав белков, строение белковой молекулы. Свойства и функции белков

1. Что такое белки? Каковы их элементный состав, содержание в пищевом растительном сырье?

2. На каких свойствах белков основаны их качественное обнаружение и количественное определение? Назовите цветные реакции на белки.

3. Как можно определить аминокислотный состав белков?

4. Какие аминокислоты называются протеиногенными? Их общее число, строение и свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

5. Принципы классификации аминокислот. Гидрофильные (полярные) и гидрофобные (неполярные) аминокислоты, их характеристика и место расположения в молекуле белка радикалов этих аминокислот.

6. Классификация аминокислот по строению радикалов, по наличию аминных и карбоксильных групп.

7. Что такое пептиды и полипептиды? Строение белков. Ковалентные связи в молекуле белка. Функциональные группы в белках. Полноценные и неполноценные белки.

8. Какие нековалентные связи имеются в молекуле белка? Характеристика и схема образования этих связей.

9. Объясните первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуры белковой молекулы. Какие связи поддерживают каждую из этих структур? Нативная конформация белков.

10. Что такое денатурация белков? Какие факторы её вызывают? Роль денатурации в пищевой и ферментной промышленности.

11. Относительная молекулярная масса белков. Растворимость и осаждаемость белков. Какие факторы обуславливают устойчивость раствора белка?

12. Каким образом производят выделение, разделение и очистку белков? Что такое диализ и высаливание?

13. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков. Кислые и основные белки. Электрофорез и его практическое применение.

14. Принципы классификации белков. Характеристика простых белков растительных организмов, их технологическое значение. Содержание этих белков в зёрнах злаковых и бобовых культур.

15. Сложные белки растительных организмов, их химический состав и биологическая роль.

Тема 5. Углеводы

1. Классификация углеводов. Углеводы картофеля, зерна, муки, крупы.

2. Какие моносахариды – гексозы и их производные встречаются в растениях и каковы их свойства? Что такое пентозы?

3. Какие дисахариды встречаются в растениях и каковы их свойства? Инвертный сахар. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.

4. Строение, свойства, биологическое и пищевое значение крахмала.

5. Строение и использование в пищевой промышленности пектиновых веществ.

6. Ферментативные превращения моносахаридов в растениях. Что такое нуклеотидные производные сахаров?

7. Какие ферменты катализируют гидролиз сахарозы, мальтозы, лактозы? Источники этих ферментов.

8. Основные пути ферментативного распада крахмала. Роль амилаз в пищевой промышленности.

9. Биосинтез сахарозы и крахмала в растениях.

Тема 6. Липиды. Классификация липидов.

Свойства и функции липидов

1. Определение и биологическая роль липидов.

2. Строение, свойства, содержание в растениях нейтральных жиров (ацилглицеринов) и восков. Прогоркание жиров. Липоксигеназа.

3. Строение, свойства и роль в пищевой промышленности фосфатидов (лецитинов и кефалинов).

4. Строение и биологическая роль каротиноидов и растительных стероидов.

5. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов.

Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК

1. Дайте определение нуклеиновым кислотам. Какие Вам известны виды нуклеиновых кислот, в чём их сходство и отличие?

2. Какие Вы знаете пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот? Напишите их формулы.

3. Назовите нуклеозиды и нуклеотиды, входящие в состав РНК и ДНК. Напишите их формулы.

4. Напишите формулы АДФ, АТФ, УДФ, УТФ, ЦТФ, ГТФ.

5. РНК, её состав, строение, типы, биологическая роль.

6. ДНК, её состав, строение, биологическая роль. Принцип комплементарности, правило Чаргаффа.

7. Охарактеризуйте свободные мононуклеотиды клетки, играющие важную энергетическую роль в клетках.

Строение АТФ, НАД<sup>+</sup>, НАДФ, ФМН, ФАД, коэнзима А, их биологическая роль.

Тема 8. Биологически активные вещества. Ферменты.

Свойства ферментов и их значение.

1. Что такое ферменты? Какова их роль в живом организме и промышленности? Иммуобилизованные ферменты.

2. Методы выделения и очистки ферментов. Единицы активности ферментов.

3. Каковы химическая природа и строение ферментов? Коферменты и простетические группы, их строение.

4. Что такое активный центр ферментов? Каков принцип его организации у одно- и двухкомпонентных ферментов?

5. В чём заключается специфичность ферментов? Назовите виды специфичности и приведите примеры.

6. Как зависит активность ферментов от pH и температуры? Назовите оптимальные значения pH и температуры для отдельных ферментов.

7. Как зависит скорость ферментативной реакции от количества субстрата и фермента? Константа Михаэлиса.

8. Каков механизм действия ферментов? Обратимость действия.

9. Что такое активаторы и ингибиторы ферментов? Каков механизм их действия?

10. Номенклатура и классификация ферментов. Назовите классы ферментов и типы катализируемых ими реакций.

11. К какому классу относятся и как называются ферменты, катализирующие гидролиз белков, жиров, углеводов?

12. Назовите различия между лиазами, лигазами, изомеразами, трансферазами.

Тема 9. Витамины. Классификация витаминов

1. Какие соединения называют витаминами? Принципы их классификации и номенклатура.

2. Строение и биологическое значение витаминов А и Д. Провитамины этих витаминов.

3. Строение и каталитические функции витаминов В1 и В2.

4. Почему витамин С обладает кислыми свойствами? Как сохранить витамин С в пищевых продуктах?

5. Строение и каталитические функции витамина РР.

6. Какими индивидуальными веществами представлен витамин В6? В составе каких ферментов он выполняет свою биологическую роль.

7. Какой витамин входит в состав кофермента А?

8. Химическая природа витамина Е. Для каких целей витамин Е используется в пищевой промышленности?

Тема 10. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов

1. Назовите гормоны производные аминокислот.

2. Укажите гормоны стероидной природы.

3. Охарактеризуйте гормоны белки инсулин и глюкагон поджелудочной железы.

4. Перечислите пептидные гормоны.

5. Что представляют из себя простагландины, относятся ли они к гормонам?

Тема 11. Обмен веществ. Обмен углеводов. Гликолиз. Биологическое окисление. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование

1. Что такое брожение и дыхание?

2. Каков химизм спиртового и молочнокислого брожения?

3. Что такое дыхательный коэффициент? От каких факторов зависит интенсивность дыхания? Влияние интенсивности дыхания на сохранность пищевого растительного сырья.

4. Каков механизм окислительного и неокислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты? Какие продукты образуются в результате этих видов декарбоксилирования пировиноградной кислоты?

5. Цикл Кребса и его биологическое значение.

6. Что представляет собой цепь переноса водорода и электронов на кислород? Что такое окислительное фосфорилирование?

7. В чём заключается взаимосвязь процессов брожения и дыхания? Каково значение ПВК в химизме брожения и дыхания?

8. Энергетическое значение анаэробного и аэробного распада глюкозы.

Тема 12. Окисление жиров.  $\beta$ -окисление жирных кислот

1. Ферментативный гидролиз нейтральных жиров и фосфолипидов.

2. Биосинтез глицерина и жирных кислот растениями.

3. Окисление глицерина и жирных кислот в растительных организмах.

4. Что происходит с глицерином и жирными кислотами, образующимися при гидролизе жира в процессе прорастания семян масличных культур?

5. Биосинтез нейтральных жиров (ацилглицеринов) и фосфолипидов в растениях.

Тема 13. Обмен белков. Дезаминирование, декарбоксилирование

1. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Рибосомы.

2. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных.

3. Биосинтез белка; указать основные этапы.

4. Строение и биологическая роль ДНК и РНК.

5. Превращение аминокислот.

6. Гликонеогенез.

7. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых оснований и нуклеотидов.

8. Ключевые реакции и их роль в обмене веществ.

Тема 14. Взаимосвязь обменных процессов

1. Расскажите о связи обмена белков, углеводов и жиров. Напишите формулы соединений, образующихся во всех обменах.

### Ситуационные задачи по дисциплине (модулю)

1. При изучении состава тетрапептида получено: 1) N-конец образован цистеином и в составе пептида имеются триптофан, пролин, серин; 2) после гидролиза тетрапептида хомотрипсинов остается трипептид, содержащий триптофан, цистеин, пролин.

Вопрос: Определите последовательность аминокислот в тетрапептиде.

2. Многие заболевания в своем развитии приводят к накоплению в плазме крови таких кислот, как молочная, ацетоуксусная и  $\beta$ -гидрооксимасляная. Накопление может быть настолько интенсивным, что говорят о возникновении ацидоза, то есть закисление крови ниже нормы (рН 7,366-7,44).

Вопрос: Объясните, в чем состоит опасность ацидоза для организма.

3. Белки, входящие в рацион молодых белых крыс, содержат только перечисленные аминокислоты - Тир, Гис, Лиз, Три, Фен, Ала, Сер, Гли, Вал, Лей.

Вопрос: Могут ли возникнуть нарушения в их развитии, почему?

4. При изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляют очищенный желудочный сок телят.

Вопрос: Назовите цель такого процесса.

5. Жвачные животные (например, коровы, лошади, овцы и козы) используют микроорганизмы для предварительного переваривания целлюлозы травянистых растений и листьев деревьев. В отличие от других животных в питании жвачных должен присутствовать в больших количествах кобальт. В тех местах, где содержание кобальта в почве невелико (например, в Австралии), это представляет серьезную проблему для скотоводства.

Вопрос: Объясните, почему в питании жвачных животных должен присутствовать кобальт.

6. На рубеже XIX – XX веков в Австралии стали гибнуть тысячи овец от так называемой кустарниковой болезни.

Поскольку болезнь была похожа на малокровие, то животным стали давать препараты железа. Однако лечение помогало только в случае наличия в препаратах примеси кобальта.

Вопрос 1: Укажите причину анемии у животных.

Вопрос 2: Почему препараты железа с примесью кобальта оказывали положительное действие?

7. Что такое осмос и Осмотическое давление? Вычислите осмотическое давление раствора глюкозы при 37°C, если в 100 г воды растворено 0,18 г глюкозы.

8. Какие растворы называются изотоническими? Являются ли изотоническими (при  $t = 20^\circ\text{C}$ ) растворы, содержащие в 100 г воды: а) 1,8 г глюкозы, б) 0,92 г глицерина?

9. Что такое гипо- и гипертонические растворы? Какой из указанных растворов является гипотоническим по отношению к другому, если в 100 г воды содержится: а) 1,8 г глюкозы, б) 1,71 г сахарозы при одинаковой температуре?

10. Какое давление называется онкотическим? 1 г белка растворен в 100 г воды при 25°C. Чему равно осмотическое давление раствора, если молекулярная масса белка составляет 10000?

11. Что называется ионным произведением воды? В каких пределах изменяется концентрация водородных и гидроксильных ионов в разбавленных водных растворах? Вычислите концентрацию гидроксильных ионов, если  $\text{pH} = 5$ .

12. Что такое pH? Влияние pH среды на биологические процессы в организме. Вычислите pH раствора, если концентрация гидроксильных ионов равна  $10^{-5}$ .

13. Что называется буферным действием? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 3 мл уксусной кислоты и 12 мл ацетата натрия одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации уксусной кислоты равна  $1,85 \cdot 10^{-5}$ .

14. Какие растворы называются буферными? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 4 мл угольной кислоты и 16 мл гидрокарбоната натрия одинаковой концентрации. Константа электролитической диссоциации угольной кислоты равна  $3,7 \cdot 10^{-7}$ .

15. Опишите биологическую роль буферных систем крови. Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 10 мл дигидрофосфата натрия и 5 мл гидрофосфата натрия. Константа электролитической диссоциации иона  $\text{H}_2\text{PO}_4$  равна  $1,54 \cdot 10^{-7}$ .

16. Что называется буферной емкостью? В чем выражают буферную емкость? Вычислите pH буферного раствора, состоящего из 8 мл молочной кислоты и 4 мл молочнокислого натрия. Константа электролитической диссоциации молочной кислоты равна  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

17. Что называется изоэлектрическим состоянием белка? Как заряжены частицы белка при  $pH = 4,0$  и  $pH = 8,5$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна  $5,5$ ?
18. Объясните механизм образования электрического заряда на поверхности белковой молекулы. Как заряжены частицы белка при  $pH = 4,0$  и  $pH = 9,0$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна  $8,5$ ?
19. Что называется изоэлектрической точкой белка (ИЭТ)? ИЭТ альбумина равна  $4,8$ . Белок помещен в буферный раствор с  $pH = 5,5$ . Как будут заряжены частицы альбумина?
20. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии? Желатин помещен в буферный раствор с  $pH = 3$ . Определите знак заряда частиц желатина, если изоэлектрическая точка его  $4,7$ .
21. В состав белков пищи, которую скармливали животным входили пептиды следующего состава:
- |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |      |
| Ала | Сер | Гли | Тир | Гис | Фен | Лиз | Три | Вал | Лей. |
- А. Назовите ферменты (и номер соответствующей связи), которые расщепляют эти пептиды:
- 1) в желудке;
  - 2) в просвете тонкого кишечника;
  - 3) в слизистой тонкого кишечника (в кишечной кайме).
- Б. Назовите продукты, которые образуются в результате совместного действия ферментов, и укажите их дальнейшую судьбу.

### Комплект тестовых заданий

#### Вариант 1

1. Ферменты – это:
  - а) катализаторы углеводной природы;
  - б) катализаторы белковой природы;
  - в) катализаторы неорганической природы;
  - г) катализаторы липидной природы.
2. Как называется небелковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ?
  - а) Кофермент;
  - б) апофермент.
3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции переноса функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую?
  - а) Гидролазы;
  - б) трансферазы;
  - в) оксидоредуктазы;
  - г) изомеразы.
4. Как называется центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата?
  - а) Каталитический;
  - б) аллостерический;
  - в) субстратный;
  - г) активный.
5. Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу:
  - а) трансфераз;
  - б) лигаз;
  - в) лиаз;
  - г) гидролаз;
  - д) изомераз.
6. К какому классу относится фермент алкогольдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.1?
  - а) Гидролазы;
  - б) трансферазы;
  - в) изомеразы;
  - г) оксидоредуктазы.
7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:
 

|                  |               |
|------------------|---------------|
| название класса: | номер класса: |
| а) лигазы;       | 1) 4;         |
| б) лиазы;        | 2) 5;         |
| в) изомеразы;    | 3) 6.         |
8. Какой фермент обладает абсолютной специфичностью:
  - а) Химотрипсин
  - б) Пепсин
  - в) Уреаза
  - г) Липаза
  - д) L-оксидаза
9. Как называется участок молекулы фермента, ответственный одновременно и за присоединение вещества, подвергающегося ферментативному действию, и за осуществление ферментативного катализа:
  - а) Гидрофобный центр
  - б) Каталитический центр
  - в) Активный центр
  - г) Адсорбционный центр
  - д) Аллостерический центр
10. При каком  $pH$  большинство ферментов проявляют максимальную активность:
  - а) Кислом  $pH=1,5-2,0$
  - б) Щелочном,  $pH=8,0-9,0$
  - в) Близком к нейтральному
  - г) Только при  $pH=7^{\circ}0$
11. Какие изоферменты лактатдегидрогеназы локализованы преимущественно в печени:
  - а) ЛДГ1
  - б) ЛДГ2
  - в) ЛДГ3

г) ЛДГ4

д) ЛДГ5

12. Как ферменты влияют на энергию активации:

а) Увеличивают

б) Уменьшают

в) Не изменяют

13. К какому классу относятся ферменты, катализирующие внутримолекулярный перенос группы:

а) Оксидоредуктазы

б) Лиазы

в) Изомеразы

г) Трансферазы

14. Какое значение pH является оптимальным для пепсина:

а) 1-2

б) 3-5

в) 5-7

г) Близкое к нейтральному

15. Сродство фермента к субстрату характеризует:

а) Константа седиментации

б) Константа Михаэлиса

в) Константа равновесия

## Вариант 2

1. Холоферментом называют:

а) надмолекулярный комплекс;

б) простой фермент;

в) сложный фермент;

г) фермент – субстратный комплекс.

2. Как называется белковая часть сложного фермента?

а) Кофермент;

б) апофермент.

3. К какому классу относятся ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные процессы?

а) Гидролазы;

б) трансферазы;

в) оксидоредуктазы;

г) изомеразы.

4. Как называется центр фермента, отвечающий за катализ?

а) Каталитический;

б) аллостерический;

в) субстратный;

г) активный.

5. Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу:

а) трансфераз;

б) лигаз;

в) лиаз;

г) гидролаз;

д) изомераз.

6. К какому классу относится фермент амилаза с индексом КФ 3.2.1.1?

а) Гидролазы;

б) трансферазы;

в) изомеразы;

г) оксидоредуктазы.

7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

название класса:

номер класса:

а) трансферазы;

1) 1;

б) гидролазы;

2) 2;

в) оксидоредуктазы;

3) 3.

8. Ферментом мембранного происхождения в сыворотке крови является:

а) Липаза

б) гамма-глутаминилтрансфераза

в) Орнитинкарбамоилтрансфераза

г) Гексокиназа

9. Для заместительной терапии используются ферменты:

а) Лактатдегидрогеназа

б) Катехол-О-метилтрансфераза

в) Пепсин

г) Фосфолипаза С

10. К аминокислотам с гидрофобными радикалами относятся:

а) лейцин

б) валин

в) аспарагиновая кислота

г) лизин

д) аргинин

11. Радикалы аминокислот взаимодействуют при образовании:

а) первичной структуры

б) вторичной структуры

в) третичной структуры

12. Какие реакции будут положительны с пептидом цис-фен-глу-три:



- а) биуретовая
- б) ксантопротеиновая
- в) Фоля

13. В образовании водородных связей могут участвовать радикалы аминокислот:

- а) асн
- б) глн
- в) сер
- г) ала
- д) лей

14. Порядок чередования аминокислот в белках обуславливает:

- а) первичная структура
- б) вторичная структура
- в) третичная структура
- г) четвертичная структура

15. Наименование структуры, стабилизируемой водородными связями между пептидными группировками:

- а) первичная
- б) вторичная
- в) третичная
- г) четвертичная

Вариант 3

1. Апоферментом называют:

- а) небелковую часть сложного фермента;
- б) белковую часть сложного фермента;
- в) сложный фермент;
- г) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

2. К какому классу относятся ферменты, катализирующие процессы изменения геометрической или пространственной конфигурации молекул?

- а) Гидролазы;
- б) трансферазы;
- в) оксидоредуктазы;
- г) изомеразы.

3. Как называется центр фермента, при присоединении к которому какого-либо низкомолекулярного вещества изменяется активность фермента?

- а) Каталитический;
- б) аллостерический;
- в) субстратный;
- г) активный.

4. Ферменты, катализирующие процессы декарбоксилирования органических веществ, относятся к классу:

- а) трансфераз;
- б) лигаз;
- в) лиаз;
- г) гидролаз;
- д) изомераз.

5. К какому классу относится фермент лактатдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.27?

- а) Гидролазы;
- б) трансферазы;
- в) изомеразы;
- г) оксидоредуктазы.

6. Клеточные ферменты, локализованные в цитоплазме, проявляют максимальную активность при pH, близком:

- а) 7;
- б) 2-3;
- в) 4-5;
- г) 9-10.

7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| название класса:    | номер класса: |
| а) трансферазы;     | 1) 1;         |
| б) оксидоредуктазы; | 2) 2;         |
| в) изомеразы;       | 3) 5.         |

8. Для ферментов обладающих абсолютной специфичностью характерно:

- а) превращение одного единственного субстрата
- б) превращение группы субстратов с одинаковым типом связей
- в) превращение стереоизомеров одного типа

9. Для точного количественного определения величины максимальной скорости реакции предпочтителен график, построенный по уравнению:

- а) Михаэлиса-Ментен
- б) Холдейна-Бриггса
- в) Лайнуивера-Бэрка

10. Для точного количественного определения величины константы Михаэлиса предпочтителен график построенный по уравнению:

- а) Михаэлиса-Ментен
- б) Холдейна-Бриггса
- в) Лайнуивера-Бэрка

11. Линейная зависимость скорости реакции от концентрации фермента достигается при:

- а) недостатке субстрата
- б) равном количестве субстрата и фермента
- в) избытке субстрата

12. Какие цветные реакции можно использовать для обнаружения белков:

- а) биуретовую

- б) ксантопротеиновую
- в) Миллона
- г) Либермана-Бурхарда

13. Превращения пирувата в лактат отличаются по скорости в мышце сердца и печени, поскольку лактатдегидрогеназа в этих органах:

- а) представлена разными изоформами
- б) имеет разные кофакторы
- в) расположена в разных компартментах

14. Реакция асп+тРНК+АТФ  $\rightarrow$  Расп-тРНК + АМФ + ФФ катализируется ферментами класса:

- а) оксидоредуктаз
- б) трансфераз
- в) гидролаз
- г) лиаз
- д) изомераз
- е) лигаз

15. Реакция алкоголь+НАД<sup>+</sup>  $\rightarrow$  ацетальдегид + НАДН+Н<sup>+</sup> катализируется ферментом класса:

- а) оксидоредуктазы
- б) трансферазы
- в) гидролазы
- г) лиазы
- д) изомеразы
- е) лигазы

Темы заданий для работы в малых группах

1. Энергетика и кинетика химических процессов в организме
2. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров
3. Водородный показатель и его биологическое значение
4. Буферные системы
5. Характеристика коллоидных систем
6. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
7. Электрокинетические свойства коллоидных растворов
8. Поверхностные явления и адсорбция. Гели
9. Аминокислоты. Химический состав белков, строение белковой молекулы. Свойства и функции белков
10. Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Свойства и функции углеводов
11. Липиды. Классификация липидов. Свойства и функции липидов.
12. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК
13. Ферменты. Свойства ферментов и их значение
14. Витамины. Классификация витаминов. Нарушения связанные с недостатком или отсутствием витаминов
15. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов
16. Обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование
17. Обмен углеводов
18. Обмен липидов
19. Обмен простых и сложных белков
20. Минеральный и водный обмен

#### Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы конспектов /докладов

1. Классификация и роль пищевых добавок в производстве мясных полуфабрикатов.
2. Характеристика функционально-технологических (комплексных) пищевых добавок, используемых в производстве мясных полуфабрикатов.
3. Характеристика структурно-регулирующих пищевых добавок, используемых в производстве мясных полуфабрикатов.
4. Характеристика вкусо-ароматических пищевых добавок, используемых в производстве мясных полуфабрикатов.
5. Характеристика пищевых красителей, используемых в производстве мясных полуфабрикатов.
6. Характеристика антиокислителей, используемых в производстве мясных полуфабрикатов.
7. Ассортимент и технология производства мясных полуфабрикатов лечебно-профилактического назначения.
8. Производство полуфабрикатов из мяса рыбы.
9. Ассортимент и технология производства мясных полуфабрикатов специального назначения для детского питания.
10. Ассортимент и технология производства мясных полуфабрикатов специального назначения для диетического питания.
11. Энергетика и кинетика химических процессов в организме
12. Свойства дисперсных систем и растворов биополимеров
13. Буферные системы
14. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
15. Электрокинетические свойства коллоидных растворов
16. Поверхностные явления и адсорбция. Гели

17. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК
18. Гормоны. Железы внутренней секреции и синтезируемые ими гормоны. Значение гормонов
19. Обмен углеводов
20. Обмен липидов
21. Обмен простых и сложных белков
22. Минеральный и водный обмен

| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Критерии оценки к зачету</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.</p> <p>зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.</p> <p>зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.</p> <p>незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);</li> <li>– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);</li> <li>– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);</li> <li>– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);</li> <li>– использование дополнительного материала;</li> <li>– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).</li> </ul> <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Баллы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Степень удовлетворения критериям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| для учета в рейтинге (оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 86-100 баллов<br>«отлично»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.                                                                 |
| 71-85 баллов<br>«хорошо»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов. |
| 56-70 баллов<br>«удовлетво-рительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-55 баллов<br>«неудовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом. |
| <b>Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом;</li> <li>– степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы;</li> <li>– способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;</li> <li>– качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;</li> <li>– правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы</li> </ul> <p>и др.</p> <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Степень удовлетворения критериям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 86-100 баллов<br>«отлично»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.                                                                                                                                                                                                                       |
| 71-85 баллов<br>«хорошо»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.                                                                                                                                                                                                                            |
| 56-70 баллов<br>«удовлетво-рительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.                                                                                                                                                                                                              |
| 0-55 баллов<br>«неудовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.                                                                                                                                                          |
| <b>Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Материалы тестовых заданий</p> <p>Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:</p> <p>Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)</p> <p>Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству</li> </ul> <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Степень удовлетворения критериям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 86-100 баллов «отлично»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Выполнено 86-100% заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 71-85 баллов «хорошо»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Выполнено 71-85% заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 56-70 баллов «удовлетво-рительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Выполнено 56-70% заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Выполнено 0-56% заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Критерии оценивания контрольной работы разноуровневых задач (заданий)

Задачи репродуктивного уровня

Задачи реконструктивного уровня

Задачи творческого уровня

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- полнота и правильность выполнения задания.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 86-100 баллов «отлично»                | Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                                 |
| 71-85 баллов «хорошо»                  | Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                      |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»       | Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.                                                       |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно»      | Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу. |

### Критерии оценивания контрольной работы темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся).

Примерная шкала оценивания письменных работ:

| Баллы<br>для учета в рейтинге (оценка) | Степень удовлетворения критериям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 86-100 баллов «отлично»                | Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продemonстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы, аргументация, выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <p>сохранении смысла.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 71-85 баллов «хорошо»             | <p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются незначительные фактические ошибки.</p> <p>Продemonстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>                                                                                                                                          |
| 56-70 баллов «удовлетворительно»  | <p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%).</p> <p>Продemonстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.</p> <p>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>                                                                                                                                                                           |
| 0-55 баллов «неудовлетворительно» | <p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.</p> <p>Продemonстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Продemonстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p> |

#### ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

##### Ведомость изменений

| № п/п | Вид обновлений | Содержание изменений, вносимых в ОПОП | Обснование изменений |
|-------|----------------|---------------------------------------|----------------------|
| 1     |                |                                       |                      |
| 2     |                |                                       |                      |
| 3     |                |                                       |                      |
| 4     |                |                                       |                      |
| 5     |                |                                       |                      |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 6 |  |  |  |
|---|--|--|--|