

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.07.2022 16:28:14  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей биологии

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой



А.А. Ляцев

«4» июля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Профиль "Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения                      очная, заочная

Тюмень, 2022

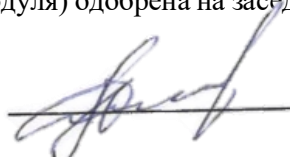
При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденный Министерством образования и науки РФ «17» июля 2017 г., приказ № 669.

2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции профиль «Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «1» июля 2022 г. Протокол № 11.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры общей биологии от «4» июля 2022 г. Протокол № 10.

Заведующий кафедрой



А.А. Ляцев.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «7» июля 2022 г. Протокол № 11.

Председатель методической комиссии института

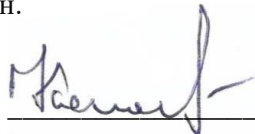


Т. В. Симакова

**Разработчик:**

Коваль Е.В., доцент кафедры общей биологии, к. б. н.

**И.о. директора института:**



М.А. Коноплин

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Код компетенции | Результаты освоения   | Индикатор достижения компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|---|
| ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ИД-12 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует знания биохимии при оценке качества и для улучшения свойств сельскохозяйственной продукции | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химический состав тканей животного и растительного происхождения;</li> <li>- сущность обмена веществ и энергии, происходящих в живом организме;</li> <li>- биохимические изменения, происходящие при переработке и неправильном хранении сырья.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку качеству сырья и продуктов питания по их биохимическим показателям для определения их питательной ценности и экологической безопасности продукции животного и растительного происхождения.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с современным оборудованием, приборами, обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности работы на производстве продуктов питания</li> </ul> |

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

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: химии, физиологии растений, морфологии и физиологии сельскохозяйственных животных.

*Биохимия сельскохозяйственной продукции* является предшествующей дисциплиной для дисциплин: технология переработки продукции растениеводства, технология производства и переработка мелкого животноводства, производство продукции растениеводства, производство продукции животноводства.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, на 2 курсе в 4 семестре по заочной форме.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единиц).

| Вид учебной работы                                    | Форма обучения |            |
|---|----------------|------------|
|   | очная          | заочная    |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                     | 64             | 16         |
| <i>В том числе:</i>                                   | -              | -          |
| Лекционного типа                                      | 32             | 8          |
| Семинарского типа                                     | 32             | 8          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                 | 62             | 110        |
| <i>В том числе:</i>                                   | -              | -          |
| Проработка материала лекций,<br>подготовка к занятиям | 31             | -          |
| Самостоятельное изучение тем                          | 8              | 82         |
| Контрольные работы                                    | -              | -          |
| Реферат   | 9              | 14         |
| Разработка доклада                                    | 14             | 14         |
| Вид промежуточной аттестации:                         |                |            |
| экзамен   | 18             | 18         |
| <b>Общая трудоемкость:</b>                            |                |            |
| часов   | <b>144</b>     | <b>144</b> |
| зачетных единиц                                       | <b>4</b>       | <b>4</b>   |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                    | Содержание раздела   |
|-------|--|--|
| 1.    | Введение в биохимию сельскохозяйственной продукции | Предмет, задачи и место биохимии в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин. История развития биохимии. Методы биологической химии. Биохимия – |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | теоретическая основа биотехнологии. Современные проблемы и открытия в биохимии. Химический состав живых организмов и сельхоз продукции.  |
| 2. | Углеводы и липиды                            | Состав, строение, свойства и функции углеводов в растительном и животном организме. Содержание углеводов в растительном сырье и использование их в пищевой промышленности. Химические свойства и качественные реакции на углеводы. Химические свойства углеводов. Классификация липидов, их состав, строение, свойства и функции в организме. Химические свойства липидов. Оценка качества и питательной ценности жиров и масел. Константы жиров. Определение качества масла по йодному, кислотному и числу омыления. Качественные реакции на липиды и углеводы.   |
| 3. | Азотистые вещества                           | Состав, строение, свойства и функции азотистых и белковых веществ организма. Полипептидная теория строения белка. Уровни организации белковых молекул. Классификация аминокислот, пептидов и белков. Понятие протеиногенных, свободных, незаменимых и частично заменимых аминокислот. Оценка питательной ценности белков по аминокислотному составу. Особенности строения нуклеиновых кислот, их роль в организме. Биохимические особенности транскрипции РНК и репликации ДНК. Основные природные пептиды. Качественные реакции на белки. Химические свойства белков. Обратимая, необратимая денатурация белка. Нуклеиновые кислоты. Химические свойства нуклеиновых кислот. Состав, строение, свойства и функции азотистых и белковых веществ организма. |
| 4. | Ферменты.                                    | Ферменты: характеристика, номенклатура и классификация, механизм действия. Классификация, состав, строение и свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Влияние условий среды на активность ферментов. Понятие изоферментов и мультиферментных комплексов. Законы термодинамики, их действие в живом организме. Термодинамические условия протекания биохимических реакций. Макроэргические соединения. Влияние различных факторов на активность амилаз слюны  |
| 5. | Витамины и вещества вторичного происхождения | Классификация, состав, строение, функции и биологическая роль витаминов. Признаки недостатка витаминов в организме человека. Вторичные метаболиты растений: алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения, эфирные масла и смолы, и их экологическая роль. Содержание ВВП в растительной продукции. Фитогормоны.  |
| 6. | Обмен веществ в организме                    | Первичный синтез углеводов при фотосинтезе. Понятие метаболизма. Катаболические и анаболические процессы. Переваривание, всасывание пищи.  |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | <p>Пищеварительные ферменты. Гликолиз и глюконеогенез. Дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Цикл Кребса. Синтез и распад жиров и их составных частей. Реакции аминирования, переаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Этапы биосинтеза белка. Транспорт в клетке. Биохимия органов и тканей: биохимическое строение и функции печени, крови, почек, нервной ткани, мышечной и соединительной ткани. Гормоны животных и человека. Патологии, связанные с некорректной работой эндокринной системы и сбоями метаболизма.</p>   |
| 7. | <p>Биохимические основы качества продукции растительного происхождения</p> | <p>Химический состав зерна и семян зерновых, зернобобовых, масличных, плодово-ягодных, овощных культур. Биохимические механизмы изменения качества растениеводческой продукции при хранении, переработке. Ферментированная пища. Пороки растительной продукции биохимического происхождения. Биохимический состав зерна основных злаков. Биохимический состав семян основных зернобобовых культур. Биохимический состав семян масличных культур. Биохимия и пищевая ценность клубней картофеля и топинамбура. Биохимия и пищевая ценность основных корнеплодов (петрушка, морковь, редис, репа, редька, свёкла, др.). Биохимия и пищевая ценность салатных и пряных овощных культур (салат, укроп, щавель, шпинат, др.). Биохимия и пищевая ценность овощных томатных культур (томаты, баклажаны, перец). Биохимия и пищевая ценность овощных капустных культур (капуста белокочанная, цветная, брюссельская, кольраби, др.). Биохимия, пищевая и лекарственная ценность луковых овощных культур (виды лука, чеснок). Биохимический состав овощей: огурцов, кабачков, патиссонов. Биохимический состав плодов семечковых и косточковых плодовых культур (яблоки, груши, айва, слива, вишня). Биохимия и пищевая ценность ягодных культур (смородина черная, красная, малина, ежевика, земляника, киви, крыжовник, др.). Биохимия лекарственных растений.</p> |
| 8  | <p>Биохимические основы качества мышц и мяса</p>                           | <p>Химический состав мышечной ткани. Азотсодержащие экстрактивные соединения мышц. Биологически активные молекулы мышц и пути их синтеза. Основные безазотистые экстрактивные соединения мышц. Сократительные белки мышц. Саркоплазматические белки. Химические процессы в мясе. Физико-химические процессы в мясе при хранении. Физико-химические методы консервирования мяса. Биохимические основы приготовления мясных продуктов. Пороки мяса при хранении и переработке.</p>   |
| 9  | <p>Биохимические основы качества молочной продукции</p>                    | <p>Химический состав молока. Физико-химические свойства молока. Бактерицидные свойства молока.</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Мицеллярные и белково-липидные комплексы молока. Молоко как питательный субстрат для бактерий. Закваски. Пороки молока биохимического происхождения. Физико-химические изменения состава и свойств молока при физических воздействиях. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов. |
|--|--|--|

**4.2. Разделы дисциплины и виды занятий**  
очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                     | Лекционного типа | Семинарского типа | СР | Всего, часов |
|-------|---|------------------|-------------------|----|--------------|
| 1     | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6            |
| 1.    | Введение в биохимию сельскохозяйственной продукции                  | 2                | 2                 | 7  | 11           |
| 2     | Углеводы и липиды   | 4                | 8                 | 5  | 17           |
| 3     | Азотистые вещества  | 6                | 4                 | 7  | 17           |
| 4     | Ферменты.   | 2                | 4                 | 7  | 13           |
| 5     | Витамины и вещества вторичного происхождения                        | 2                | 6                 | 7  | 15           |
| 6     | Обмен веществ в организме   | 10               | 2                 | 8  | 20           |
| 7     | Биохимические основы качества продукции растительного происхождения | 2                | 2                 | 7  | 11           |
| 8     | Биохимические основы качества мышц и мяса                           | 2                | 2                 | 7  | 11           |
| 9     | Биохимические основы качества молочной продукции                    | 2                | 2                 | 7  | 11           |
|       | Экзамен   | -                | -                 | -  | 18           |
|       | Итого:  | 32               | 32                | 62 | 144          |

заочная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                     | Лекционного типа | Семинарского типа | СР | Всего, часов |
|-------|---|------------------|-------------------|----|--------------|
| 1     | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6            |
| 1.    | Введение в биохимию сельскохозяйственной продукции                  | -                | -                 | 8  | 8            |
| 2     | Углеводы и липиды   | 4                | -                 | 14 | 18           |
| 3     | Азотистые вещества  | 4                | -                 | 14 | 18           |
| 4     | Ферменты.   | -                | 2                 | 14 | 16           |
| 5     | Витамины и вещества вторичного происхождения                        | -                | 2                 | 12 | 14           |
| 6     | Обмен веществ в организме   | -                | -                 | 16 | 16           |
| 7     | Биохимические основы качества продукции растительного происхождения | -                | 2                 | 10 | 12           |

|   |  |   |   |     |     |
|---|--|---|---|-----|-----|
| 8 | Биохимические основы качества мышц и мяса        | - | 2 | 10  | 12  |
| 9 | Биохимические основы качества молочной продукции | - | - | 12  | 12  |
|   | Экзамен  | - | - | -   | 18  |
|   | Итого:   | 8 | 8 | 110 | 144 |

#### 4.3. Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема  | Трудоемкость (час) |         |
|-------|----------------------|---|--------------------|---------|
|       |                      |   | очная              | заочная |
| 1     | 2                    | 3   | 4                  | 5       |
| 1.    | 1                    | Химический состав живых организмов: элементный, органический и минеральный.   | 2                  | -       |
| 2     | 2                    | Химические свойства липидов   | 2                  | -       |
| 3     | 2                    | Определение качества масла по йодному, кислотному и числу омыления.   | 2                  | -       |
| 4     | 2                    | Химические свойства и качественные реакции на углеводы.   | 2                  | -       |
| 5     | 2                    | Роль жиров и углеводов в питании  | 2                  | -       |
| 6     | 3                    | Качественные реакции на белки.  | 2                  | -       |
| 7     | 3                    | Химические свойства белков. Обратимая, необратимая денатурация белка.   | 2                  | -       |
| 8     | 4                    | Ферменты: характеристика, номенклатура и классификация.   | 2                  | 2       |
| 9     | 4                    | Влияние различных факторов на активность амилаз слюны   | 2                  | -       |
| 8     | 5                    | Классификация, состав, строение, функции и биологическая роль витаминов.  | 2                  | 2       |
| 9     | 5                    | Вторичные метаболиты растений: алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения, эфирные масла и смолы, и их экологическая роль.        | 2                  | -       |
| 10    | 5                    | Количественное и качественно определение вторичных метаболитов растений   | 2                  | -       |
| 11    | 6                    | Биохимия органов и тканей: биохимическое строение и функции печени, крови, почек, нервной ткани, мышечной и соединительной ткани. | 2                  | -       |
| 12    | 7                    | Биохимические механизмы изменения качества растениеводческой продукции при хранении, переработке.                                 | 2                  | 2       |
| 13    | 8                    | Физико-химические процессы в мясе при хранении. Физико-химические методы консервирования мяса.                                    | 2                  | 2       |
| 14    | 9                    | Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов.   | 2                  | -       |
| ...   |                      | Итого:  | 32                 | 8       |



4.4. Учебные занятия, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностные коммуникации, принятие решений, лидерские качества - не предусмотрены ОПОП.

4.5. Учебные занятия в форме практической подготовки - не предусмотрены ОПОП.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

## 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

| Тип самостоятельной работы                         | Форма обучения |         | Текущий контроль                     |
|--|----------------|---------|--------------------------------------|
|  | очная          | заочная |                                      |
| Проработка материала лекций, подготовка к занятиям | 31             | 82      | тестирование                         |
| Самостоятельное изучение тем                       | 8              |         | тестирование<br>или<br>собеседование |
| Реферат  | 9              | 14      | оценка реферата                      |
| Разработка доклада                                 | 14             | 14      | защита доклада                       |
| всего часов:                                       | 62             | 110     |                                      |

### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Тесты для самоконтроля, составленные Коваль Е.В. (ЭИОС на платформе Moodle).
2. Слайд-лекции и другие учебные материалы, подготовленные Коваль Е.В. (<https://disk.yandex.ru/d/p-fSV3Ehedy4Ig>).
3. Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб : учебник / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-98879-162-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69865>
4. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; под ред. А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова . — Электрон. дан. — Москва : Изд-во "Лаборатория знаний", 2017. — 749 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103034>.
5. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 471 с. : ил. — (Лучший зарубежный учебник).
6. <https://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека
7. Фадеева Е.Ф. Учебно-методическое пособие по биохимии / Е.Ф. Фадеева. – Тюмень: ГАУК ТОНБ. – 2014. – 118 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

#### Раздел 1

- 1) Биохимия – теоретическая основа биотехнологии.
- 2) Современные проблемы и открытия в биохимии.

#### Раздел 3

- 3) Оценка питательной ценности белков по аминокислотному составу.
- 4) Химические свойства нуклеиновых кислот.

#### Раздел 6

5) Фотосинтез

#### Раздел 7

6) Ферментированная пища.

#### Раздел 8

7) Биохимические основы приготовления мясных продуктов.

#### Раздел 9

8) Бактерицидные свойства молока. Молоко как питательный субстрат для бактерий.

### 5.4. Темы рефератов:

#### Раздел 1

1. Современные открытия в биохимии (за последние 20 лет).

#### Раздел 7

2. Биохимический состав зерна основных злаков.

3. Биохимический состав семян основных зернобобовых культур.

4. Биохимический состав семян масличных культур.

5. Биохимия и пищевая ценность клубней картофеля и топинамбура.

6. Биохимия и пищевая ценность основных корнеплодов (петрушка, морковь, редис, репа, редька, свёкла, др.).

7. Биохимия и пищевая ценность салатных и пряных овощных культур (салат, укроп, щавель, шпинат, др.).

8. Биохимия и пищевая ценность овощных томатных культур (томаты, баклажаны, перец).

9. Биохимия и пищевая ценность овощных капустных культур (капуста белокочанная, цветная, брюссельская, кольраби, др.).

10. Биохимия, пищевая и лекарственная ценность луковых овощных культур (виды лука, чеснок).

11. Биохимический состав овощей: огурцов, кабачков, патиссонов.

12. Биохимический состав плодов семечковых и косточковых плодовых культур (яблоки, груши, айва, слива, вишня).

13. Биохимия и пищевая ценность ягодных культур (смородина черная, красная, малина, ежевика, земляника, киви, крыжовник, др.).

14. Биохимия лекарственных растений.

15. Ферментированная пища.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

| Код компетенции | Индикатор достижения компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|----------------------------------|
| <b>ОПК-1</b>    | ИД-12 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует знания биохимии при оценке качества и для улучшения свойств сельскохозяйственной продукции | <b>знать:</b><br>- химический состав тканей животного и растительного происхождения;<br>- сущность обмена веществ и энергии, происходящих в живом организме;<br>- биохимические изменения, происходящие при | Тест<br>Экзаменационный билет    |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>переработке и неправильном хранении сырья.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- давать оценку качеству сырья и продуктов питания по их биохимическим показателям для определения их питательной ценности и экологической безопасности продукции животного и растительного происхождения.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками работы с современным оборудованием, приборами, обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения эффективности работы на производстве продуктов питания</p> |  |
|--|--|--|--|

## 6.2. Шкалы оценивания

Экзамен проходит в устной форме либо в форме тестирования. При устном экзамене обучающемуся достается вариант задания (экзаменационный билет) путем собственного случайного выбора и предоставляется 40 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 10 минут. Задание состоит из 3 вопросов, требующих письменного ответа. Тестирование проводится в ЭОИС на платформе Moodle и включает 30 вопросов различной сложности. Время, которое отводится на попытку решения теста – 45 минут. Обучающемуся предоставляется не более 2 попыток.

### Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

| Оценка | Описание  |
|--------|---|
| 5      | Обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями изученного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов - исследователей (ученых) по данной проблеме. |
| 4      | Обучающийся обладает достаточно полным знанием изученного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод.                                    |

|   |   |
|---|---|
| 3 | Демонстрирует общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения. |
| 2 | Обучающийся не знает значительную часть изученного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения, демонстрирует непонимание проблемы. |

#### Шкала оценивания тестирования на экзамене

| % выполнения задания | Балл по 5-бальной системе |
|----------------------|---------------------------|
| 86 – 100             | 5                         |
| 71 – 85              | 4                         |
| 50 – 70              | 3                         |
| менее 50             | 2                         |

#### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб : учебник / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-98879-162-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69865>
2. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 480 с. — ISBN 978-5-98879-172-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69867>.
3. Фадеева Е.Ф. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции / Е.Ф. Фадеева. — Тюмень: ТГСХА. — 2012. — 180 с.

б) дополнительная литература

1. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; под ред. А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; пер. с англ. канд. хим. наук Т. П. Мосоловой, канд. хим. наук Е. М. Молочкиной, канд. биол. наук В. В. Белова. — Электрон. дан. — Москва : Изд-во "Лаборатория знаний", 2017. — 749 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103034>.
2. Волынец, А.П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Минск: 2013. — 283 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90626>.
3. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 471 с. : ил. — (Лучший зарубежный учебник).
4. Физиология и биохимия обмена веществ : учебно-методическое пособие : лабораторный практикум / Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Вятский гос. гуманитарный ун-т" ; [сост.: М. А. Зайцев и др.]. -

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

(базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, интернет-ресурсы)

1. <http://www.emanual.ru> - учебники в электронном виде.
2. <http://www.my-schop.ru> Издательство «Лань».
3. <http://www.iprbookshop.ru> «IPRbooks».
4. <https://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека
5. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских исследований. Статьи в pdf-формате.
6. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Фадеева Е.Ф. Учебно-методическое пособие по биохимии / Е.Ф. Фадеева. – Тюмень: ГАУК ТОНБ. – 2014. – 118 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

1. Для проведения онлайн занятий используется сервис Google Meet.
2. Электронная информационно-образовательная среда на платформе Moodle.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по данной дисциплине используются:

- техническое оборудование (компьютер, проектор) (видеопроектор EPSON (переносной), ноутбук ACER TravelMate 2440);
- учебные аудитории, снабженные столами и стульями для студентов и преподавателя;
- 7-425 Аудитория «Биохимия растений и генетика» (пипетки, фильтровальная бумага, чашки Петри, стеклянные колбы, пробирки и штатив). Раздаточный материал: табличные материалы, методики, презентации к лекционному материалу (слайд-лекции).
- 7-427 Лаборатория физиологии и биохимии.

Раздаточный материал: табличные материалы, методики, презентации к лекционному материалу (слайд-лекции).

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра общей биологии

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине **БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ПРОДУКЦИИ**

для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции

профиль "Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент кафедры общей биологии, к.б.н., Е.В. Коваль

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 10 от «4» июля 2022 г.

Заведующий кафедрой



А.А. Лящев

Тюмень, 2022

# КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

## Комплект заданий для тестирования

Вопрос 1. Соотнесите фитогормон и выполняемые им функции:

Вопрос 2. Синтез индолилуксусной кислоты в растительной клетке начинается с триптофана.

Вопрос 3. Незаменимые компоненты, присутствующие в небольших количествах и обеспечивающие нормальное протекание биохимических и физиологических процессов путем участия в регуляции обмена веществ в организме, называются: \_\_\_\_\_

Вопрос 4. Витамины бывают:

Вопрос 5. Какой витамин участвует в процессе фотосинтеза, усиливает дыхание клеток, а также придает большую устойчивость организмам, так как окисляется благодаря различным "конечным" оксидазам, то есть функционирует в различных условиях температуры и на разных этапах развития растений:

Вопрос 6. Катализатор, ускоряющий только одну химическую реакцию, называется:

\_\_\_\_\_

Вопрос 7. Отметьте факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций?

Вопрос 8. Добавочная группа двухкомпонентных ферментов называется:

Вопрос 9. Какое вещество в процессе фотосинтеза в последствии запасается в виде крахмала или превращается в целлюлозу?

Вопрос 10. Какие функциональные группы имеют моносахариды?

Вопрос 11. Соотнесите углевод и тип, к которому он относится:

Вопрос 12. ДНК есть только в животных клетках, а РНК – в растительных.

Вопрос 13. Напишите, какая пентоза входит в состав РНК? \_\_\_\_\_

Вопрос 14. Какой связью связываются между собой два различных нуклеотида в первичной структуре нуклеиновых кислот?

Вопрос 15. Эфирные масла относятся к группе:

Вопрос 16. Были открыты в 1922 году. Работают структурными компонентами клеточной мембраны. Не смешиваются с водой, но легко растворяются в жирах. На сегодняшний день известно около 100 соединений в данной группе. Больше всего содержится в растительных маслах (нерафинированных), орехах, семенах.

Вопрос 17. Растительные воска — это представители:

Вопрос 18. В нейтральных жирах связь жирной кислоты и глицерина происходит за счет:

Вопрос 19. У моноаминодикарбоновых аминокислот:

А) 2 аминогруппы, 2 - карбоксильные

Вопрос 20. Белки-ионофоры, которые являются транспортными каналами мембраны, осуществляют перенос только одного вида молекул. Они называются?

Вопрос 21. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является кислота:

Вопрос 22. К каким типам биохимических реакций можно отнести гликолиз и /или глюконеогенез?

Вопрос 23. Основную роль в стратегии метаболизма играют:

Вопрос 24. При активном транспорте ионов и веществ через мембраны необходимо участие:

Вопрос 25. Какой орган осуществляет биосинтез веществ «на экспорт» (белки плазмы крови, глюкоза, липиды и др.)?



Вопрос 26. Соотнесите ферменты пищеварения и орган, их синтезирующий:

Вопрос 27. Соотнесите гормоны и железы, их продуцирующие:

Вопрос 28. Мышечная ткань расслаблена, высокая влагоемкость, рН 6,8 – 7,0. Нет аромата и вкуса, мясо нежное, но кулинарные свойства отсутствуют. К какой фазе автолиза относятся все эти перечисленные показатели?

Вопрос 29. На фермах и молочных заводах сырое молоко охлаждают и хранят при температуре:

Вопрос 30. В состав органической части растительного сырья не входит

### Процедура оценивания тестирования

Тестирование обучающихся используется в текущем контроле и в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности студентами различных разделов и тем дисциплины и проводится в системе moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» <https://lms-test.gausz.ru/login/index.php>.

Преподаватель разрабатывает и размещает на странице своего курса тесты указывая в их настройках даты, когда тесты будут доступными для прохождения, время, которое отводится на выполнение одной попытки, количество попыток, предоставляемое каждому студенту. Обучающиеся получают информацию о дате и времени тестирования. В назначенное время студенты заходят в систему moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. После тестирования формируется таблица с оценками обучающихся. По результатам проверки результатов тестирования выставляются оценки в экзаменационную ведомость в соответствии с критериями.

#### Критерии оценки тестирования:

- оценка «отлично» - 85% и более правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 71-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 50-70% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» – 49% и менее правильных ответов.

### Вопросы к экзамену

#### Вопросы для проведения устного экзамена

| Компетенция   | Вопросы   |
|---|---|
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | 1) Предмет, задачи и место биохимии в системе биологических знаний среди естественнонаучных и агрономических дисциплин.<br>2) Методы биологической химии.<br>3) Основные группы углеводов. Состав, строение, свойства и функции углеводов в растительном и животном организме.<br>4) Содержание углеводов в растительном сырье и использование их в пищевой промышленности.<br>5) Химические свойства углеводов.<br>6) Классификация липидов, их состав, строение, свойства и функции в организме.<br>7) Химические свойства липидов. Оценка качества и питательной ценности жиров и масел. Константы жиров.<br>8) Состав, строение, свойства и функции азотистых и белковых веществ организма. |

- 9) Полипептидная теория строения белка. Уровни организации белковых молекул. Химические свойства белков.
- 10) Классификация аминокислот, пептидов и белков. Основные природные пептиды.
- 11) Понятие протеиногенных, свободных, незаменимых и частично заменимых аминокислот.
- 12) Особенности строения нуклеиновых кислот, их роль в организме.
- 13) Нуклеиновые кислоты. Химические свойства нуклеиновых кислот.
- 14) Классификация, состав, строение и свойства ферментов.
- 15) Механизм ферментативного катализа. Влияние условий среды на активность ферментов.
- 16) Термодинамические условия протекания биохимических реакций. Макроэргические соединения.
- 17) Классификация, состав, строение, функции и биологическая роль витаминов.
- 18) Алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения, их состав, строение, функции в организме.
- 19) Гормоны и эндокринная система животных.
- 20) Гормоны щитовидной железы и ее патологии.
- 21) Гормоны поджелудочной железы и ее патологии.
- 22) Гормоны гипофиза и гипоталамуса и их патологии.
- 23) Гормоны половых желез и их патологии.
- 24) Гормоны вилочковой железы и ее патологии.
- 25) Гормоны эпифиза и его патологии.
- 26) Гормоны надпочечников и их патологии.
- 27) Фитогормоны.
- 28) Понятие метаболизма. Катаболические и анаболические процессы.
- 29) Дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Цикл Кребса.
- 30) Первичный синтез углеводов при фотосинтезе.
- 31) Гликолиз и глюконеогенез.
- 32) Переваривание, всасывание пищи. Пищеварительные ферменты.
- 33) Синтез и распад жиров и их составных частей. Ресинтез.
- 34) Реакции аминирования, переаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Этапы биосинтеза белка.
- 35) Особенности синтеза нуклеиновых кислот.
- 36) Транспорт в клетке.
- 37) Биохимия мышечной, нервной и соединительной ткани организма.
- 38) Биохимия печени, крови и почек.
- 39) Химический состав зерна и семян зерновых, зернобобовых, масличных, плодово-ягодных, овощных культур.

|  |   |
|--|---|
|  | <p>40) Зависимость биохимических процессов от генотипа, почвенно-климатических условий, проводимых агротехнических мероприятий.</p> <p>41) Пороки растительной продукции биохимического происхождения.</p> <p>42) Химический состав мышечной ткани.</p> <p>43) Химические процессы в мясе.</p> <p>44) Физико-химические процессы в мясе при хранении.</p> <p>45) Пороки мяса при хранении и переработке.</p> <p>46) Химический состав молока. Физико-химические и бактерицидные свойства молока.</p> <p>47) Пороки молока биохимического происхождения. Физико-химические изменения состава и свойств молока при физических воздействиях.</p> |
|--|---|

### Практические задания к экзамену

1. Длина  $\alpha$ -спирали в белковой молекуле равна 5,4 нм. Сколько витков она содержит? Сколько аминокислотных остатков входит в состав молекулы данного белка, если известно, что ее неспирализованная часть содержит 19 аминокислотных остатков?
2. Сколько аминокислот входит в состав белковой молекулы, в которой  $\alpha$ -спираль занимает центральную часть молекулы и содержит 125 витков, а в концевых неспирализованных участках имеется по 22 и 24 аминокислотных остатка соответственно?
3. Сывороточный альбумин молока в комплексе с жирной кислотой имеет молекулярную массу 68 400 Да. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка, если принять среднюю молекулярную массу одного аминокислотного остатка равной 120 Да, а массу жирной кислоты 8400 Да.
4. При использовании биуретового метода было установлено, что у стандартного раствора белка, имеющего концентрацию (Сст) 25 г/л, поглощение света при фотометрии (Ест) равно 0,050. Определите концентрацию белка в сыворотке крови (С<sub>о</sub>), если при фотометрии его поглощение света (Е<sub>о</sub>) составляло 0,175.
5. Молекула проинсулина человека содержит 84 аминокислотных остатка. После частичного протеолиза проинсулин превращается в инсулин. Сколько аминокислотных остатков содержит отщепленный полипептид?
6. Молекула глобулярного белка содержит 225 аминокислотных остатков и имеет вторичную структуру в виде  $\alpha$ -спирали. На неспирализованную часть молекулы приходится 20% аминокислотных остатков. Сколько витков имеет спирализованная часть молекулы?
7. Молекулярная масса белка равна 129000 Да. Чему будет равен коэффициент поликонденсации данной молекулы?
8. Молекула тропоколлагена состоит из трех полипептидных цепей, каждая из которых содержит примерно 1000 аминокислотных остатков. Молекулярная масса тропоколлагена составляет 285000 Да. Определите, какой процент этой массы приходится на долю глицина, если его молекулярная масса равна 75 Да.
9. В результате гель-фильтрации при очистке белка на 40% снизилось содержание балластных белков. Какую концентрацию белка имел исходный белковый раствор, если после очистки содержание белка в фильтрате составляло 72 г/л?
10. Гемоглобин крови КРС содержит 0,34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина, если атомная масса железа равна 56.

11. Хлорофилл растений содержит 2,7% магния (по весу). Вычислите минимальную молекулярную массу хлорофилла, если атомная масса магния равна 24.

12. Массовая доля крахмала в картофеле равна 25%. Какую массу глюкозы можно получить из картофеля массой 2 тонны, если ее выход равен 80%?

13. Какую массу зерна надо взять для производства 100 кг спирта (этанол – 96%)? Выход спирта составляет 85%, а массовая доля крахмала в зерне – 70%.

14. Какую массу сахара можно получить из 1 т сахарной свеклы, если содержание сахарозы в ней равно 22 мас.%, а производственные потери составляют 30%

15. К глюкозе, полученной из 8,1 г крахмала, добавили избыток аммиачного р-ра оксида серебра. В результате получили 10 г металлического осадка. Определить выход глюкозы, если выход во второй реакции равен 100%.

16. У взрослого мужчины с массой тела 80 кг жировая ткань в норме составляет в среднем 20 кг. Примерно 65% ее массы приходится на триацилглицеролы, Во сколько раз содержание жировой ткани будет превышать норму и чему будет равна масса триацилглицеролов в ней, если масса мужчины вследствие ожирения достигнет 160 кг?

17. Один из сортов маргарина содержит тристеарин, массовая доля которого 60%, и триолеин с массовой долей 40%. Какой объем водорода, измеренный при н.у., потребуется для получения данного сорта маргарина массой 1 т из триолеина?

18. Стеарат калия – важный компонент жидкого мыла. Какая масса гидроксида калия и тристеарина потребуется для получения стеарата калия массой 100 кг, если выход продукта составляет 90% из-за производственных потерь?

19. Какую массу глицерина можно получить из 500 г тристеарина? Выход глицерина равен 85%.

20. Установите соответствие между консистенцией липидов и преобладающими в его составе ЖК: Консистенция липидов: А – твердые; Б – жидкие (масло). Жирные кислоты: 1 – стеариновая; 2 – линоленовая; 3 – арахидоновая; 4 – пальмитиновая; 5 – олеиновая; 6 – линолевая; 7 – пальмитоолеиновая, 8 – миристиновая.

21. В организме взрослого человека в сутки обновляется примерно 1% эритроцитов. В состав гемоглобина крови входит 68% железа от его общего содержания в организме, которое составляет около 4 г. Какое количество железа должно поступать в сутки с пищей, чтобы обеспечить суточное обновление эритроцитов без использования эндогенного железа? Известно, что в кишечнике всасывается только 10% содержащегося в пище железа.

22. Напишите полные химические названия данных витаминов:

витамин Е, витамин С, витамин Р, витамин В<sub>9</sub>, витамин В<sub>12</sub>, витамин Н (В<sub>7</sub>), витамин Д, витамин В<sub>2</sub>, витамин В<sub>1</sub>.

23. Соотнесите фитогормон и выполняемые им функции:

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| индолилуксусная кислота (ауксин) | вызывает рост клеток, регулирует водный обмен, вставочный рост междоузлий, стимулирует деление клеток, вызывает старение, регулирует развитие клетки |
| зеатин (цитокинин)               |  |
| пептидные гормоны                |  |
| гиббереллины                     |  |
| абсцизовая кислота               |  |
| этилен                           |  |

24. Обозначьте к какой группе (водо- или жирорастворимые) относятся следующие витамины:

25. Токоферол (Е), аскорбиновая кислота (С), рутин (Р), филлохинон (К), Фолиевая кислота (В<sub>9</sub>), Биотин (Н), Кальциферол (Д), Ретинол (А).

26. Сопоставьте вещество и группу НМС, к которой он относится:

|  |   |
|--|---|
| Хинин, никотин, синигрин, антоциан, гераниол, пинен, янтарная кислота, аллицин | Алкалоид, гликозид, фенольное соединение, эфирное масло, органические кислоты |
|--|---|

### Процедура оценивания экзамена

Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам, с предварительной подготовкой. Экзаменационный билет содержит три вопроса.

Обучающийся предъявляет преподавателю свою зачетную книжку, после чего лично берет билет, называет его номер, получает чистые листы бумаги для записей ответов и приступает к подготовке ответа. При сдаче устного экзамена студент берет, как правило, только один билет. В случаях, когда обучающийся берет второй билет, оценка его ответа снижается на один балл.

Для подготовки к ответу обучающемуся отводится не менее 30 минут. После подготовки к ответу или по истечении отведенного для этого времени обучающийся отвечает на поставленные в билете вопросы. По окончании ответа на вопросы билета преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен, в том числе по темам, пропущенным обучающимся. Если обучающийся отказался от ответа на билет, ему выставляется неудовлетворительная оценка.

Оценка по результатам устного экзамена объявляется обучающемуся и вносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. После ответа на все вопросы обучающийся сдает преподавателю билет и конспект ответа.

### Критерии оценки:

#### Критерии оценивания устного экзамена

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокие и прочные знания изученного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов - исследователей (ученых) по данной проблеме;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует достаточно полные знания изученного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительную часть изученного материала либо демонстрирует непонимание проблемы, отказывается отвечать на поставленный вопрос; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

#### Шкала оценивания тестирования на экзамене

| % выполнения задания | Оценка    |
|----------------------|-----------|
| 86 – 100             | «отлично» |

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| 71 – 85  | «хорошо»              |
| 50 – 70  | «удовлетворительно»   |
| менее 50 | «неудовлетворительно» |

### **Образец экзаменационного билета**

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Агротехнологический Институт

Кафедра общей биологии

Учебная дисциплина **БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

для направления подготовки 06.03.01 Биология

профиль Кинология

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Пептиды. Примеры, особенности, строение.
2. Фенольные соединения растений.
3. У взрослого мужчины с массой тела 80 кг жировая ткань в норме составляет в среднем 20 кг. Примерно 65% ее массы приходится на триацилглицеролы, Во сколько раз содержание жировой ткани будет превышать норму и чему будет равна масса триацилглицеролов в ней, если масса мужчины вследствие ожирения достигнет 160 кг?

Составил: Коваль Е.В. / \_\_\_\_\_ / «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой: Лящев А.А. / \_\_\_\_\_ / «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### **Критерии оценивания докладов и примерный перечень тем**

1. Классификация витаминов (их общая биохимическая характеристика).
2. Жирорастворимые витамины (подробнее). Вещества, химическая природа, их функции в организме.
3. Водорастворимые витамины.
4. Болезни, связанные с избытком или нехваткой витаминов.
5. Понятие «антивитамины».
6. Алкалоиды.
7. Гликозиды.
8. Фенольные соединения растений.
9. Эфирные масла и смолы.
10. Экологическая роль вторичных метаболитов в жизни растений в сообществе.
11. Номенклатура ферментов (тривиальная, рациональная и т.д.).
12. Список ферментов Международной комиссии. Классы ферментов.
13. Оксидоредуктазы.
14. Трансферазы.
15. Гидролазы.
16. Лиазы.
17. Изомеразы.
18. Лигазы.
19. Применение ферментов в промышленности.

### Процедура оценивания доклада

При подготовке сообщения приветствуется использование студентом мультимедийных средств для улучшения визуального сопровождения доклада. Сообщение не должно превышать 7 минут и отличаться только проверенными и актуальными данными по вопросу.

#### Критерии оценки:

**Оценка «отлично»** – студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**Оценка «хорошо»** – студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; но допускает 1–3 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–3 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, 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 в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** – студент обнаруживает незнание соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### Темы рефератов

1. Современные открытия в биохимии (за последние 20 лет).
2. Биохимический состав зерна основных злаков.
3. Биохимический состав семян основных зернобобовых культур.
4. Биохимический состав семян масличных культур.
5. Биохимия и пищевая ценность клубней картофеля и топинамбура.
6. Биохимия и пищевая ценность основных корнеплодов (петрушка, морковь, редис, репа, редька, свёкла, др.).
7. Биохимия и пищевая ценность салатных и пряных овощных культур (салат, укроп, щавель, шпинат, др.).
8. Биохимия и пищевая ценность овощных томатных культур (томаты, баклажаны, перец).
9. Биохимия и пищевая ценность овощных капустных культур (капуста белокочанная, цветная, брюссельская, кольраби, др.).
10. Биохимия, пищевая и лекарственная ценность луковых овощных культур (виды лука, чеснок).
11. Биохимический состав овощей: огурцов, кабачков, патиссонов.
12. Биохимический состав плодов семечковых и косточковых плодовых культур (яблоки, груши, айва, слива, вишня).
13. Биохимия и пищевая ценность ягодных культур (смородина черная, красная, малина, ежевика, земляника, киви, крыжовник, др.).
14. Биохимия лекарственных растений.
15. Ферментированная пища.

### Вопросы к защите реферата

1. Чем объясняется выбор данной темы?
2. Откуда брали информацию для реферата?
3. Что нового вы узнали при изучении этой темы?

### **Процедура оценивания реферата**

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5–10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

### **Критерии оценки реферата:**

**Оценка «отлично»** – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.