




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

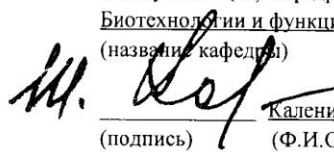
 Лях В.А.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«14» июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой

Биотехнологии и функционального питания

(название кафедры)

 Каленик Т.К.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«11» июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы общей и технической биохимии

**Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения**  
профиль «Технология мяса и мясных продуктов»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 /пр. 6 /лаб. 6 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 г. №199

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биотехнологии и функционального питания, протокол № 10 от «11» июня 2015 г.

Заведующий (ая) кафедрой д.б.н., профессор, Каленик Т.К.

Составитель (ли): к.б.н., доцент Т.В. Танашкина

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Каленик Т.К.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Каленик Т.К.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы общей и технической биохимии»**

Дисциплина «Основы общей и технической биохимии» является дисциплиной базовой части Блока 1 (Б1.Б.17) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль подготовки «Технология мяса и мясных продуктов», реализуемого в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные (36 часов) и практические (18 часов) занятия, самостоятельная работа студента (90 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Этот курс связан с другими дисциплинами образовательной программы: «Основы общей и органической химии», «Аналитическая и физколлоидная химия».

Освоение дисциплины «Основы общей и технической биохимии» необходимо для последующего изучения дисциплин «Химия биологически активных веществ», «Микробиология мяса и мясопродуктов», «Химия пищи», «Общая и пищевая микробиология», «Технохимический контроль и методы исследования мяса и мясопродуктов», «Экспертиза пищевых продуктов», «Анализ качества пищевых продуктов», «Основы пищевой биотехнологии».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: качественный состав и количественное содержание органических соединений живых организмов и пищевого сырья: нуклеиновые кислоты, белки, ферменты, витамины, углеводы, липиды и др., их биологическая роль, свойства и превращение в метаболических процессах; основные пути и взаимосвязь обменных процессов в организме; функциональные свойства веществ пищевого сырья. Приобретение фундаментальных знаний в области биохимии является необходимым для научного обоснования и разработки

оптимальных технологических режимов обработки пищевого сырья, хранении пищевых продуктов и организации рационального питания.

**Целью** освоения дисциплины «Основы общей и технической биохимии» является ознакомление студентов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и превращениях соединений в процессе жизнедеятельности, о значении функциональных свойств веществ пищевого сырья для технологии и биотехнологии продуктов питания.

**Задачи:**

- познакомиться с химическим составом живых организмов;
- изучить строение, структуру и биологические функции органических соединений, входящих в состав живых организмов;
- рассмотреть основные виды обменных процессов и их взаимосвязь;
- проследить взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений и их изменением в процессе переработки и хранения пищевого сырья и готовой продукции.

Для успешного изучения дисциплины «Основы общей и технической биохимии» у обучающихся должны быть сформированы следующие **предварительные компетенции:**

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие **профессиональные компетенции** (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-10: готовность осваивать новые виды технологического оборудования при	Знает	знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья

изменении технологических процессов, новые техники и исследования	схем осваивать приборные методы	Умеет	применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях
		Владеет	способами и приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья.
ПК-26: способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты		Знает	основные стандартизованные методики исследования качества сырья и готовой продукции
		Умеет	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции
		Владеет	навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции.
ПК-27: способность измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок		Знает	принципы и способы организации и проведения научных измерений.
		Умеет	описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах
		Владеет	Навыками обработки результатов проводимых исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы общей и технической биохимии» применяются следующие методы активного обучения: лекция пресс-конференция, проблемная лекция, тезирование, активное чтение, составление интеллект-карт, водоворот.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Статическая биохимия (26 час.)**

#### **Тема 1. Введение (2 час.), с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция**

Биохимия. Предмет, цели и задачи биохимии.

Основная цель лекции-пресс-конференции в начале изучения курса – выявление круга интересов и потребностей студентов, степени их

подготовленности к работе, отношения к предмету. Необходимость сформулировать вопрос и грамотно его задать инициирует мыслительную деятельность, а ожидание ответа на свой вопрос концентрирует внимание студента.

## **Тема 2. Химический состав организмов (2 час.)**

Вода, минеральные вещества, основные классы органических соединений, входящие в состав живых организмов. Клетка – структурная и функциональная единица живых организмов. Иерархия молекулярной организации клетки.

## **Тема 3. Белки: биологическая роль, состав, строение, структура, свойства (6 час.), в том числе 2 час. с применением метода активного обучения тезирование**

Биологическая роль белков. Аминокислотный состав белков. Конформация белковой молекулы. Доменная структура белков. Физико-химические свойства белков. Функциональные свойства белков

Метод активного обучения тезирование направлен на активацию внимания студентов во время лекции, а также способствует развитию аналитических способностей и навыков краткого формулирования основных идей и положений лекции.

Перед началом лекции на тему «Физико-химические и функциональные свойства белков» преподаватель ставит перед студентами задачу: по окончании лекции сформулировать тему лекции и составить ее план в виде кратких тезисов. На выполнение задания отводится не более 15 мин. По окончании занятия преподаватель предлагает студентам выслать ему выполненные задания с помощью мобильных устройств, используя мобильное приложение WhatsApp Messenger. Оценка работы производится по 5-балльной системе. Количество набранных баллов входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра, и включается в общий рейтинг дисциплины.

**Тема 4. Углеводы: биологическая роль, состав, строение, свойства (4 час.) с применением метода активного обучения тезирование**

Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов. Моносахариды и их производные, олигосахариды, полисахариды.

Метод активного обучения тезирование направлен на активацию внимания студентов во время лекции, а также способствует развитию аналитических способностей и навыков краткого формулирования основных идей и положений лекции.

Перед началом лекции на тему «Физико-химические и функциональные свойства белков» преподаватель ставит перед студентами задачу: по окончании лекции сформулировать тему лекции и составить ее план в виде кратких тезисов. На выполнение задания отводится не более 15 мин. По окончании занятия преподаватель предлагает студентам выслать ему выполненные задания с помощью мобильных устройств, используя мобильное приложение WhatsApp Messenger. Оценка работы производится по 5-балльной системе. Количество набранных баллов входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра, и включается в общий рейтинг дисциплины.

**Тема 5. Липиды: биологическая роль, состав, строение, свойства (4 час.)**

Биологическая роль липидов. Классификация липидов. Характеристика отдельных групп липидов.

**Тема 6. Витамины (1 час.)**

Общая характеристика витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация витаминов.

**Тема 7. Нуклеиновые кислоты (1 час.)**

Биологическое значение и функции нуклеиновых кислот в организме. Основные типы нуклеиновых кислот. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.

**Тема 8. Ферменты: биологическое значение, строение, свойства, номенклатура, классификация (6 час.), в том числе 2 час. с применением метода активного обучения тезирование**

Ферменты - биологические катализаторы. Строение молекулы ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

Метод активного обучения тезирование направлен на активацию внимания студентов во время лекции, а также способствует развитию аналитических способностей и навыков краткого формулирования основных идей и положений лекции.

Перед началом лекции преподаватель ставит перед студентами задачу: по окончании лекции сформулировать тему лекции и составить ее план в виде кратких тезисов. На выполнение задания отводиться не более 15 мин. По окончании занятия преподаватель предлагает студентам выслать ему выполненные задания с помощью мобильных устройств, используя мобильное приложение WhatsApp Messenger. Оценка работы производится по 5-балльной системе. Количество набранных баллов входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра, и включается в общий рейтинг дисциплины.

**Раздел II. Динамическая биохимия (10 час.)**

**Тема 9. Обмен липидов (2 час.)**

Гидролиз липидов в ЖКТ. Пути превращения липидов в организме. Основные ферменты, участвующие в этих процессах.

**Тема 10. Обмен углеводов (4 час.)**

Гидролиз углеводов в ЖКТ. Метаболические пути глюкозы. Брожение. Дыхание. Энергетический баланс анаэробного и аэробного путей распада глюкозы.

**Тема 11. Обмен белков и аминокислот (2 час.)**



Гидролиз белков в ЖКТ. Пути распада аминокислот. Конечные продукты распада аминокислот и пути их обезвреживания.

**Тема 12. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме (2 час.), в том числе с применением метода активного обучения тезирование**

Неразрывность всех обменных процессов в организме. Основные метаболиты. Регуляция обменных процессов.

Метод активного обучения тезирование направлен на активацию внимания студентов во время лекции, а также способствует развитию аналитических способностей и навыков краткого формулирования основных идей и положений лекции.

Перед началом лекции преподаватель ставит перед студентами задачу: по окончании лекции сформулировать тему лекции и составить ее план в виде кратких тезисов. На выполнение задания отводиться не более 15 мин. По окончании занятия преподаватель предлагает студентам выслать ему выполненные задания с помощью мобильных устройств, используя мобильное приложение WhatsApp Messenger. Оценка работы производится по 5-балльной системе. Количество набранных баллов входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра, и включается в общий рейтинг дисциплины.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (18 час., в том числе 10 час. с применением методов активного обучения)**

**Занятие 1. Белки. Белки пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений о белках злаковых, псевдозлаковых и зернобобовых культур.

**Занятие 2. Белки. Белки пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений о составе и свойствах белков животного происхождения: молока, мяса, рыбы, яиц.

**Занятие 3. Белки. Контрольное занятие (2 час.), с применением методов активного обучения составление интеллект карты и работа в малых группах**

1. Составление интеллект-карты «Белки пищевого сырья: сравнительная характеристика».

2. Контрольная работа.

Суть метода составление интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

**Занятие 4. Углеводы. Углеводный состав пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений об углеводах, применяющихся в пищевой промышленности (производные моносахаридов).
2. Диктант.

**Занятие 5. Углеводы. Углеводный состав пищевого сырья (2 час.), с применением методов активного обучения составление интеллект карты и работа в малых группах**

1. Заслушивание сообщений об углеводах, применяющихся в пищевой промышленности (олиго- и полисахариды).
2. Тестирование.

Суть метода составление интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

### **Занятие 6. Липиды. Липидный состав пищевого сырья (2 час.)**

1. Заслушивание сообщений о значении  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот в питании человека.
2. Контрольная работа.

### **Занятие 7. Нуклеиновые кислоты. Строение, биологическая роль (2 час.), с применением метода активного обучения водоворот**

1. Рассмотрение особенностей строения, пространственной структуры и биологической роли ДНК и РНК.
2. Тестирование
3. Защита конспекта по теме «Нуклеиновые кислоты».

Суть метода активного обучения водоворот заключается в перекрестной оценке содержания материала, когда каждый обучающийся выступает в роли эксперта и оценивает работу других студентов. При выявлении неточностей, ошибок, недостаточности материалов эксперт делает на полях конспектов соответствующие пометки. При защите конспекта студент должен ответить на все замечания эксперта. Этот метод развивает аналитические способности студентов и дает возможность проверить собственные знания по конкретному вопросу.

### **Занятие 8. Витамины (2 час.), с применением методов активного обучения водоворот**

1. Составление таблицы «Сравнительная характеристика витаминов».
2. Тестирование

Суть метода активного обучения водоворот заключается в перекрестной оценке содержания материала, когда каждый обучающийся выступает в роли эксперта и оценивает работу других студентов. При выявлении неточностей, ошибок, недостаточности материалов эксперт делает на полях таблицы соответствующие пометки. При защите таблицы студент должен ответить на все замечания эксперта. Этот метод развивает аналитические способности

студентов и дает возможность проверить собственные знания по конкретному вопросу.

**Занятие 9. Ферменты. Использование ферментов в пищевых технологиях (2 час.), с применением методов активного обучения составление интеллект-карт, работа в малых группах**

1. Заслушивание сообщений о ферментах пищевого сырья и ферментных препаратах для пищевой промышленности.
2. Составление интеллект карт на тему «Ферменты в пищевых технологиях» и их презентация.
3. Тестирование.

Суть метода составления интеллект-карт заключается в структурировании и графическом отображении материалов по заданной теме. Работа в малых группах при составлении интеллект-карт развивает у студентов инициативность и коммуникативные навыки.

**Лабораторные работы (36 час., в том числе 4 час. с применением методов активного обучения)**

**Лабораторная работа №1. Белки. Выделение белков. Фракционный состав белков. (4 час.)**

**Лабораторная работа № 2. Белки. Свойства белков (осаждение белков под действием различных факторов) (4 час.)**

**Лабораторная работа № 3. Белки. Свойства белков (высаливание белков, определение изоэлектрической точки белков) (4 час.)**

**Лабораторная работа № 4. Углеводы. Качественные реакции редуцирующих углеводов (4 час.)**

**Лабораторная работа № 5. Витамины. (4 час.)**

**Лабораторная работа № 6. Ферменты. Свойства ферментов. Обнаружение ферментов в пищевом сырье (4 час.)**

**Лабораторная работа № 7. Ферменты. Свойства ферментов.  
Термолабильность ферментов (4 час.)**

**Лабораторная работа № 8. Ферменты. Свойства ферментов.  
Определение рН оптимума ферментов. Влияние активаторов и  
ингибиторов на активность ферментов (4 час.)**

**Лабораторная работа № 9. Ферменты. Свойства ферментов.  
Специфичность ферментов. (4 час.)**

Лабораторные работы 7-9 проводятся с применением интерактивного метода работа в малых группах. Студенты делятся на группы по 2-3 человека, выполняют опыты согласно плану занятия. Затем анализируют полученные результаты. В случае выявления несовпадений ищут причины, обсуждают, делают выводы.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Статическая биохимия	ПК-10 ПК-26 ПК-27	Знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья; основные стандартизованные методики исследования качества сырья и готовой продукции; принципы и способы организации и проведения научных измерений	УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-6 – лабораторная работа, ПР-7 – конспект	Экзамен Вопросы 1-30
			Умеет применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции; описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах		
			Владеет способами и приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья; навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции; навыками обработки результатов проводимых исследований		
2	Раздел II Динамическая биохимия	ПК-10 ПК-26 ПК-27	Знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья; основные стандартизованные методики исследования качества сырья и готовой продукции; принципы и	УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-6 – лабораторная работа	Экзамен Вопросы 21-30, 33-40

			способы организации и проведения научных измерений		
			Умеет применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции; описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах		
			Владеет способами и приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья; навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции; навыками обработки результатов проводимых исследований		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. – М.: Издательско-торговая

корпорация «Дашков и К°», 2012. – 168 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=415230>

2. Комов, В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под ред. В. П. Комов. – М.: Юрайт, 2015. – 640 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>

3. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. – М.: НИЦ Инфра-М, 2014. – 400 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=460475>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=469367>

2. Научные основы формирования ассортимента пищевых продуктов с заданными свойствами. Технологии получения и переработки растительного сырья / Меняйло Л.Н., Батурина И.А., Веретнова О.Ю. и др. – Красноярск.: СФУ, 2015. – 212 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=550153>

3. Нуклеиновые кислоты [Электронный ресурс] : От А до Я / Б. Аппель [и др.] ; под ред. С. Мюллер ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 424 с.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=541273>

4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю.Просеков и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 318 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=363762>

5. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 848 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=501136>



6. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. <http://znanium.com/bookread2.php?book=541279>

7. Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса: учебник / В.В. Рогожин. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. — 454 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664668&theme=FEFU>

8. Рогожин, В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. — 543 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736789&theme=FEFU>

9. Смирнов В.А. Витамины и коферменты: учебное пособие Ч. 2 / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. - 91 с. <http://window.edu.ru/resource/014/77014>

10. Климова А.Т. Очистка ферментов и методы исследования их каталитических свойств: Учебно-методическое пособие для вузов (Практикум) / А.Т. Климова, М.А. Епринцев. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 36 с. <http://window.edu.ru/resource/476/65476>

11. Металлы в живых организмах: Учебное пособие для лекционного курса "Основы бионеорганической химии" /Улахович Н.А., Медянцева Э.П., Бабкина С.С., Кутырева М.П., Гатаулина А.Р. Год: 2012 г. <http://window.edu.ru/resource/078/78078>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. PDB (Protein Data Base). Информационный портал о структуре биологических макромолекул <http://www.rcsb.org/>
2. НЭБ - <http://elibrary.ru>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

В процессе обучения по дисциплине «Биохимия» используются следующее программное обеспечение, установленное на персональных компьютерах Школы биомедицины: офисный пакет Microsoft Office 2010 профессиональный плюс, версия 14.0.6029.1000; обучающий комплекс программ 7-Zip, версия 9.20.00.0; обучающий комплекс программ Abbyy FineReader 11, версия 11.0.460; обучающий комплекс программ Adobe Acrobat XI Pro, версия 11.0.00; браузер для работы в среде WWW Google Chrome, версия 42.0.2311.90; обучающий комплекс программ CoreDraw Graphics Suite X3, версия 13.0.0.739.

Для подготовки презентаций к лекционным и практическим занятиям используется программа PowerPoint. При подготовке интеллект-карт – специальные программы MindManager, MindMap и др.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

На лекционных занятиях студенту предоставляется базисная информация по курсу, раскрываются основные понятия, излагаются основные положения теорий, гипотез. Важнейшая задача лекционного курса – формирование умений выделения проблем, постановки и проверки гипотез, оценка современного состояния науки. Лекции закладывают основы научных знаний у студентов, являются методом и средством формирования научного мышления. Лекционный материал необходим студентам для дальнейшей работы по освоению программы дисциплины.

На практических занятиях большое значение имеет самостоятельная подготовка студентов по теме занятия, которая объявляется преподавателям

заранее. Также в начале семестра студентам предоставляется план и календарный график проведения практических и лабораторных занятий.

При подготовке к практическому занятию необходимо отталкиваться от теоретических знаний, полученных на лекционном занятии, которые следует расширить, углубить и проиллюстрировать с помощью дополнительных источников информации. При этом важное внимание должно уделяться структурированию и систематизации представленного материала. В случае подготовки сообщения необходимо снабдить его презентацией или раздаточным материалом.

На лабораторных занятиях происходит приобретение студентами умений и навыков практической работы с лабораторным оборудованием, химической посудой и реактивами, освоение методики приготовления растворов нужных концентраций, получение первичных навыков по описанию и оформлению результатов экспериментов, формулированию выводов.

Цикл лабораторных занятий обязательно начинается со знакомства с техникой безопасности при работе в химической лаборатории. Студенты осваивают соответствующие инструкции, затем проводится контрольный опрос, после чего делается соответствующая запись в журнале инструктажа. Студенты, не прошедшие инструктаж, к выполнению лабораторных работ не допускаются. Обязательным требованием также является наличие у студента халата.

Студенты должны быть подготовлены теоретически к теме лабораторной работы. В начале занятия преподаватель проводит устный опрос, чтобы выявить степень готовности студента к лабораторной работе. Перед непосредственным выполнением работы студенты знакомятся с методикой эксперимента, готовят необходимые реактивы и приборы. Вместе с преподавателем разбирают ход опыта, обращая внимания на ключевые моменты. По окончании практической части лабораторной работы необходимо произвести расчеты, записать уравнения биохимических

реакций, дать объяснение полученным результатам, сформулировать выводы. Оформление отчета о лабораторной работе осуществляется либо на занятии, либо после него. Защита отчета происходит на следующем лабораторном занятии.

Самостоятельная работа студента является неотъемлемым элементом программы дисциплины. Эта часть учебной планируемой работы выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. Задания для самостоятельной работы студентов и ее учебно-методическое обеспечение представлены в Приложении 1.

К сдаче экзамена допускаются только те студенты, которые не имеют задолженностей по текущему контролю, т.е. ими успешно выполнены индивидуальные задания, сданы контрольные работы и тестовые задания, защищены отчеты по лабораторным работам. Для подготовки к экзамену студентам предлагаются экзаменационные вопросы, охватывающие и систематизирующие как теоретический, так и практический материал курса. На предэкзаменационной консультации преподаватель вместе со студентами разбирает несколько образцов экзаменационных билетов и дает рекомендации по подготовке ответа.

Студентам следует осваивать теоретические знания регулярно, систематически, последовательно от занятия к занятию, тщательно готовиться к практическим и лабораторным работам, в отведенные сроки выполнять индивидуальные задания, контрольные работы, составлять и защищать отчеты по лабораторному практикуму и др. Только в этом случае можно ожидать высокий уровень усвоения материала, формирования необходимых компетенций и, как следствие, успешную сдачу экзамена.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, самостоятельная работа студентов в читальных залах научной библиотеке ДВФУ и компьютерных классах Школы биомедицины со свободным доступом. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием (вытяжной шкаф, водяной термостат, настольная мини-центрифуга, спектрофотометр, весы технические, весы аналитические, рН-метр и др.), химической посудой и реактивами.

Лекционная аудитория

г. Владивосток, о. Русский п.

Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.

М422, площадь 158,6 м<sup>2</sup>

Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера AVervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeconly- Non-AES; Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием

Учебная лаборатория  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.  
М311, площадь 96,6 м<sup>2</sup>

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK;  
Экран с электроприводом 236\*147 см Trim  
Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm,  
WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U  
Mitsubishi; Подсистема  
специализированных креплений  
оборудования CORSA-2007 Tuarex;  
Подсистема видеокмутации: матричный  
коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron;  
удлинитель DVI по витой паре DVI 201  
Tx/Rx Extron; Подсистема  
аудиокмутации и звукоусиления;  
акустическая система для потолочного  
монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная  
петличная радиосистема УВЧ диапазона  
Sennheiser EW 122 G3 в составе  
беспроводного микрофона и приемника;  
цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC  
Extron; Сетевой контроллер управления  
Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для  
обучающихся обеспечены системой на базе  
точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

Учебная лаборатория  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.  
М316, площадь 96,3 м<sup>2</sup>

Спектрофотометр «UNICO-1201»  
Люминоскоп «Филин»  
Баня термостатирующая «ТЖ-ТБ-01»  
Кондуктометр ЕС 215  
Весы Acom CAS MWP-150  
Холодильник «Бирюса»  
Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK  
с Источником бесперебойного питания  
Powercom SKP-1000A; Экран с  
электроприводом 236\*147 см Trim Screen  
Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA  
1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi;

Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду  
г. Владивосток, о. Русский п.  
Аякс д.10, корпус А - уровень 10

Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty  
Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.  
Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

Компьютерный класс

г. Владивосток, о. Русский п.

Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд.

М621, площадь 44.5 м<sup>2</sup>

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK

19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600

SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven

Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС –

Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для

обучающихся обеспечены системой на базе

точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Основы общей и технической биохимии»**

**Направление подготовки – 19.03.03 Продукты питания животного  
происхождения**

**(уровень бакалавриата)**

**Профиль: «Технология мяса и мясных продуктов»**

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток  
2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-17 недели	подготовка к практическим занятиям	8 ч	УО-1 – собеседование УО-2 – коллоквиум
2	2-4 недели 7-9 недели 12-13 недели	подготовка сообщений и презентаций по заданным темам	6 ч	УО-3 – доклад, сообщение
3	1-18 недели	подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ	18 ч	ПР-6 – лабораторная работа
4	8-9 недели	изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты) и подготовка отчетных материалов	8 ч	ПР-1 – тест ПР-7 – конспект
5	3, 6-10, 14 недели	подготовку к проверочным работам, тестированию	14 ч	ПР-1 – тест ПР-2 – контрольная работа
6	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 ч	экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента (СРС) по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» включает следующие виды деятельности:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты);
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка сообщений и презентаций по заданным темам;
- подготовка и выполнение отчетных материалов по темам практических занятий;
- подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ;
- подготовка к контрольным работам, тестированию, экзамену.

На самостоятельную работу рекомендуется уделять в среднем 3 часа в неделю. План-график выполнения СРС по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» представлен в таблице.

### **Методические указания к выполнению СРС**

Проработка учебного материала с использованием конспектов лекций, учебной и научной литературы должна осуществляться регулярно, последовательно на протяжении всего семестра. Это позволит успешно осваивать следующие темы.

При изучении тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения (Витамины, Нуклеиновые кислоты) необходимо самостоятельно изучить соответствующие разделы учебников и учебных пособий по биохимии, Интернет-источники и другие материалы.

В качестве отчетных материалов по теме «Витамины» необходимо подготовить сводную таблицу, куда внести сведения о водо- (витамины группы В, аскорбиновая кислота, рутин) и жирорастворимых (витамины А, витамин Е, витамин Д, витамин К) витаминах. В таблице должны быть

представлены следующие сведения: полное и буквенное название витамина, суточные нормы потребления, пищевые источники, биологическая роль, коферменты/ферменты, последствия гипо- и авитаминоза, влияние технологических обработок на активность витамина. Этот вид СРС максимально может быть оценен в 10 баллов. Учитывается содержание таблицы и умение ориентироваться в представленных данных.

В качестве отчетных материалов по теме «Нуклеиновые кислоты» необходимо подготовить краткий конспект, в котором следует отразить следующие вопросы: основные типы нуклеиновых кислот, нуклеотидный состав ДНК и РНК, строение молекулы нуклеотидов, биологическое значение и функции нуклеиновых кислот в организме. При сдаче конспекта преподаватель предлагает студенту ответить на несколько контрольных вопросов, чтобы убедиться в уровне освоения им этой темы. Этот вид СРС максимально может быть оценен в 10 баллов. Учитывается содержание конспекта и полнота и правильность ответов на вопросы при устном опросе.

Одним из видов СРС по дисциплине является подготовка сообщений и мультимедийных презентаций по заданным темам.

#### **Темы сообщений**

1. Белки пищевого сырья (белки злаковых, псевдозлаковых и зернобобовых культур, молока, мяса, рыбы, яиц).
2. Углеводы пищевого сырья, применяющиеся в пищевой промышленности (гликозиды, сахарокислоты, сахароспирты, крахмал, пектиновые вещества, агар-агар, каррагинан, альгиновые кислоты).
3. Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека.
4. Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях.

При подготовке сообщений необходимо осветить следующие вопросы:

- по теме «Белки пищевого сырья» – содержание белка, фракционный и индивидуальный состав, биологическая ценность белков данного вида сырья;

возможные проблемы при технологической переработке; использования белков данного вида сырья в создании пищевых продуктов массового и специального назначения.

- по теме «Углеводы пищевого сырья», применяющиеся в пищевой промышленности» – пищевые источники, содержание, структурная формула, функциональные свойства и назначение при использовании в пищевых технологиях, влияние на здоровье человека.

- по теме «Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека» – структура, классификация и номенклатура полиненасыщенных жирных кислот пищевого сырья; пищевые источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот; биологическая роль этих кислот для функционирования организма человека; последствия недостаточности  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот в питании.

- по теме «Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях» – источники ферментов растительного, животного и микробного происхождения; способы получения ферментных препаратов; использование ферментов в мясной, хлебобулочной, кондитерской промышленности, пиво- и квасоварении, при производстве соков и вина, пищевых концентратов и др.

При подготовке сообщений необходимо придерживаться следующих рекомендаций. Продолжительность выступления должна быть не более 15 мин. Содержание должно освещать все необходимые для рассмотрения вопросы. Следует использовать только те термины и понятия, значение которых известны выступающему и в случае необходимости он может дать пояснения для аудитории. Докладчик должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем. Следует придерживаться содержания презентации. Недопустимо читать или повторять наизусть текст слайдов. Речь докладчика должна быть четкой, внятной, умеренного темпа. После выступления докладчик должен уметь по существу ответить на вопросы аудитории.

При подготовке презентации следует руководствоваться следующими рекомендациями. На первом слайде должна быть отражена информация о названии темы (сообщения) и авторе презентации. Каждый слайд должен иметь заголовок, информация на нем должна соответствовать содержанию доклада. На слайде должно быть минимальное количество текста, информацию следует представлять в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем и др. Для всех слайдов презентации необходимо использовать одинаковое оформление. Шрифт для заголовка не менее 24 пт., для основного текста – не менее 18 пт. Для цветового оформления – не более 3-х цветов на одном слайде. Все слайды должны быть пронумерованы.

Оценивание сообщений и презентаций осуществляется по 10-тибальной шкале. Учитываются соответствие содержания теме сообщения, полнота и структурированность представленного материала, подача материала, контакт с аудиторией, ответы на вопросы.

Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ должна осуществляться своевременно. План-график выполнения лабораторных работ доводится до сведения студентов в начале семестра.

Подготовка к проверочным работам, тестированию, коллоквиумам, экзамену должна проходить в соответствии с планом практических занятий и расписанием сдачи экзаменов в весеннюю сессию. Вопросы для подготовки представлены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **«Основы общей и технической биохимии»**  
Направление подготовки – **19.03.03 Продукты питания животного**  
**происхождения**  
**(уровень бакалавриата)**  
Профиль: **«Технология мяса и мясных продуктов»**  
**Форма подготовки: очная**

**Владивосток**  
**2015**

**Паспорт ФОС**  
по дисциплине **Основы общей и технической биохимии**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-10: готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	Знает	знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья
	Умеет	применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях
	Владеет	способами и приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья.
ПК-26: способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Знает	основные стандартизованные методики исследования качества сырья и готовой продукции
	Умеет	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции
	Владеет	навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции.
ПК-27: способность измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	принципы и способы организации и проведения научных измерений.
	Умеет	описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах
	Владеет	Навыками обработки результатов проводимых исследований

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Статическая биохимия	ПК-10 ПК-26 ПК-27	Знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья; основные стандартизованные методики исследования качества сырья и готовой продукции; принципы и способы организации и	УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа,	Экзамен Вопросы 1-30



			<p>проведения научных измерений</p> <p>Умеет применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции; описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах</p> <p>Владеет способами и приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья; навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции; навыками обработки результатов проводимых исследований</p>	<p>ПР-6 – лабораторная работа, ПР-7 – конспект</p>	
2	Раздел II Динамическая биохимия	ПК-10 ПК-26 ПК-27	<p>Знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья; основные стандартизированные методики исследования качества сырья и готовой продукции; принципы и способы организации и проведения научных измерений</p> <p>Умеет применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции; описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах</p> <p>Владеет способами и</p>	<p>УО-3 – доклад, сообщение, ПР-1 – тест, ПР-6 – лабораторная работа</p>	<p>Экзамен Вопросы 21-30, 33-40</p>

			приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья; навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции; навыками обработки результатов проводимых исследований		
--	--	--	---	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ПК-10: готовность осваивать новые виды технологического оборудования при изменении схем технологических процессов, осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	знает (пороговый уровень)	знает современное оборудование для проведения биохимических исследований, основные биохимические процессы в технологии продукции из мясного сырья	Знание назначения машин и оборудования, условий эксплуатации и основные требований к ним; классификации основных типов машин, оборудования, сооружений, агрегатов, установок и инструмента, используемых в пищевом производстве; новых методов исследований сырья и продукции животного происхождения	Способность определять назначение машин и оборудования, условия эксплуатации и основные требования к ним; классификацию основных типов машин, оборудования, сооружений, агрегатов, установок и инструмента, используемых в пищевом производстве; новые методы исследований сырья и продукции животного происхождения	45-64
	умеет (продвинутый)	применять современное биохимическое оборудование в экспериментальных исследованиях	Умение проводить экспериментальные работы по разработке и освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки; осваивать вводимое оборудование, оснастку, разрабатывать мероприятия по техническому	Способность проводить экспериментальные работы по разработке и освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки; осваивать вводимое оборудование,	65-84

			первооружению производства; осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	оснастку, разрабатывать мероприятия по техническому перевооружению производства; осваивать новые приборные техники и новые методы исследования	
	владеет (высокий)	способами и приемами использования в производственных биотехнологических процессах специализированных знаний в области биохимии продовольственного сырья.	Владение навыками выполнения расчётов оборудования; обоснования аппаратного оформления технологических операций с точки зрения достижения требуемых результатов; навыками выполнения исследований по теме исследований	Способность к выполнению расчётов оборудования; обоснования аппаратного оформления технологических операций с точки зрения достижения требуемых результатов; навыками выполнения исследований по теме исследований	85-100
ПК-26: способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	знает (пороговый уровень)	основные стандартизованные методики исследования качества сырья и готовой продукции	Знание способов проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств	Способность проведения эксперимента в отношении основных компонентов пищевых продуктов, их пищевой ценности и свойств	45-64
	умеет (продвинутый)	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья и готовой продукции	Умение определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике	Способность определять перечень характеристик (компонентов) пищевых продуктов для контроля по заданной методике	65-84
	владеет (высокий)	навыками проведения биохимических исследований при осуществлении стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовой продукции.	Владения знаниями о превращениях основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевых продуктов	Способность эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	85-100
ПК-27: способность измерять, наблюдать и составлять	знает (пороговый уровень)	принципы и способы организации и проведения научных измерений.	Знание основных химических процессов, происходящих в пищевых продуктах при их изготовлении и хранения и влияющие на	Способность объяснить химические процессы, происходящие в пищевых продуктах	45-64

описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок			их пищевую ценность	при их изготовлении и хранения и влияющие на их пищевую ценность	
	умеет (продвину тый)	описывать проводимые исследования, составлять отчеты об их результатах	Умение подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности	подбирать методы испытаний пищевых продуктов с современными научными знаниями о химическом составе живых организмов и химических превращениях пищевых веществ в процессе жизнедеятельности	65-84
	владеет (высокий)	Навыками обработки результатов проводимых исследований	Владение современными основными методами физико-химического анализа пищевых продуктов	Способность проведения измерения, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	85-100

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнение контрольной работы, тестирование, составление отчета и защиты лабораторной работы, выступление с сообщением на практической работе, составление аналитических таблиц и конспектов в рамках СРС) по

оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается при выполнении контрольных работ, написании химических диктантов и тестировании; уровень овладения практическими умениями и навыками – при заслушивании сообщений на заданную тему, составлении и сдаче отчетов по лабораторным работам; результаты самостоятельной работы – при подготовке аналитических таблиц и кратких конспектов материалов, предназначенных для самостоятельного изучения.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы общей и технической биохимии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. В соответствии с учебным планом видом промежуточной аттестации является экзамен в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета. На подготовку студенту отводится 40 минут. В ходе ответа ему задаются уточняющие и дополнительные вопросы для оценки степени владения материалом.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Биохимия. Предмет, цели и задачи биохимии. Разделы биохимии. Применение достижений биохимии в пищевой промышленности и других отраслях.

2. Химический состав организмов. Основные классы соединений, входящие в состав живых организмов. Пластические и энергетические соединения. Биологически активные соединения, метаболиты.

3. Клетка – структурная и функциональная единица живых организмов. Иерархия молекулярной организации клетки. Прокариотические и эукариотические клетки.

4. Белки. Биологическая роль белков. Химический состав и структура белков. Типы связей в белковой молекуле. Конформация белковой молекулы. Доменная структура белков. Формирование нативной структуры белков.

5. Физико-химические и функциональные свойства белков. Амфотерность, гидратация, растворимость, денатурация, высаливание, осаждение белков. Цветные реакции на белки.

6. Содержание белка в пищевом сырье. Фракционный состав белков. Биологическая ценность белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

7. Аминокислотный состав белков. Строение аминокислот. Свойства аминокислот.

8. Углеводы. Функции углеводов. Классификация углеводов. Альдозы, кетозы. Цепная и кольцевая таутомерия. Пиранозы, фуранозы. Стереоизомерия.

9. Моносахариды. Общая характеристика. Основные представители.

10. Производные моносахаридов: гликозиды, эфиры, сахароспирты, сахарокислоты, аминсахара.

11. Олигосахариды. Общая характеристика. Гликозидо-глюкозы, гликозидо-гликозиды: представители, свойства.

12. Полисахариды. Общая характеристика. Основные представители.

13. Липиды. Общая характеристика. Функции. Классификация.

14. Жиры. Химический состав, строение. Жирные кислоты, входящие в состав жиров.

15. Растительные и животные жиры: свойства, особенности строения. Прогоркание жиров.

16. Фосфолипиды. Общая характеристика. Классификация, представители.

17. Витамины. Общая характеристика. Основные функции витаминов в организме.

18. Водорастворимые витамины. Основные представители: химическое строение, функции, содержание в продуктах питания.

19. Жирорастворимые витамины. Основные представители: химическое строение, функции, содержание в продуктах питания.

20. Нуклеиновые кислоты. Типы нуклеиновых кислот. Состав, строение, свойства, функции нуклеиновых кислот. Генетический код.

21. Ферменты – биологические катализаторы. Отличие ферментов от химических катализаторов. Применение ферментов в пищевой промышленности.

22. Строение молекулы ферментов: однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Каталитический, субстратный и аллостерический центры в молекуле фермента. Механизм действия ферментов.

23. Свойства ферментов: зависимость активности ферментов от температуры и pH, специфичность ферментов, влияние активаторов и ингибиторов.

24. Номенклатура и классификация ферментов.

25. Оксидоредуктазы. Общая характеристика. Представители.

26. Трансферазы. Общая характеристика. Представители.

27. Гидролазы. Общая характеристика. Представители. Пептид-гидролазы. Гликозидазы. Эстеразы.

28. Лиазы. Общая характеристика. Представители.

29. Изомеразы. Общая характеристика. Представители.

30. Лигазы. Общая характеристика. Представители.

31. Вода в живых организмах. Содержание и состояние воды в организме. Обмен воды и его регуляция.

32. Минеральные вещества. Макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Функции минеральных веществ в организме. Участие минеральных веществ в обменных процессах.

33. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.

34. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте.

35. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов.

36. Обмен углеводов. Пути превращения глюкозы в организме. Брожение, клеточное дыхание. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Гликолиз. Спиртовое брожение. Дыхание. Цикл Кребса. Синтез гликогена.

37. Обмен липидов.  $\beta$ -окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот.

38. Обмен белков. Пути распада аминокислот в организме. Дезаминирование и переаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот.

39. Конечные продукты распада аминокислот и пути их обезвреживания в организме. Орнитиновый цикл.

40. Взаимосвязь процессов обмена веществ в организме. Основные метаболиты.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый – охватывает материал об органических соединениях, входящих в состав живых организмах – белках, углеводах, витаминах и др. Второй – посвящен биологическим катализаторам и метаболическим процессам. В третий включены материалы практических занятий и лабораторных работ. Образец билета представлен ниже.



**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Основы общей и технической биохимии»:**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ..
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Оценочные средства для текущей аттестации

### Контрольная работа по теме «Белки» (40 баллов)

1. Работа с карточками (22 б., 20-25 мин)
  - написать реакцию образования дипептида, выделить пептидную связь (4 б.)
  - обозначить незаменимые аминокислоты (2 б.)
  - обозначить заряд/полярность, гидрофобность/гидрофильность (6 б.)
  - показать изменение заряда ак в кислых и щелочных условиях (5+5 б.)
2. Перечислить незаменимые ак (8 б.)
3. Написать формулы ак: гли, ала, асп, асп, глу, глн, сер, цис, лиз, фен, тир (10 б)

*Образец карточки*

#### Варианты контрольной работы

сер + глн	асп + лиз
<ol style="list-style-type: none"><li>1. написать реакцию образования дипептида, выделить пептидную связь</li><li>2. обозначить незаменимые аминокислоты</li><li>3. обозначить полярность/неполярность, заряд, гидрофобность/гидрофильность</li><li>4. показать изменение заряда ак в кислых и щелочных условиях</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. написать реакцию образования дипептида, выделить пептидную связь</li><li>2. обозначить незаменимые аминокислоты</li><li>3. обозначить полярность/неполярность, заряд, гидрофобность/гидрофильность</li><li>4. показать изменение заряда ак в кислых и щелочных условиях</li></ol>

#### Критерии оценки контрольной работы по теме «Белки»:

Оценка	Требования к содержанию
40 баллов	выставляется студенту, если он правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
39 и менее баллов	выставляется студенту, если он при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 40-26 баллов

Незачтено – менее 26 баллов

## Составление таблицы по теме «Свойства аминокислот»\*

№	Название	Краткое обозначение	Формула	Заряд (+/-)	Полярность	Гидрофильность (+) фобность (-)	Незаменимые (+)
1							
2							
3							
...							

\*Примечание:

1. Внести в таблицу 20 протеиногенных аминокислот.
2. Использовать тривиальные названия, принятые в биохимии (глицин (glucos - сладкий), а не  $\alpha$ -аминоуксусная кислота и т.д.).
3. Краткое обозначение – трехбуквенное (Глицин - гли).
4. Использовать структурные формулы аминокислот.
5. Выделить радикалы аминокислот.

### Критерии оценки составления аналитической таблицы по теме «Свойства аминокислот»:

Оценка	Требования к содержанию
10-9 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех протеиногенных аминокислотах, полностью выполнил задание, заполнил правильно все ячейки таблицы. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
8-7 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех протеиногенных аминокислотах, полностью выполнил задание, заполнил правильно все ячейки таблицы. Имеются 1-2 несущественных ошибок.
6-5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех протеиногенных аминокислотах, но информация неполная. Допущено не более 2 ошибок в смысловом содержании проблемы и в оформлении работы
менее 5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию не обо всех протеиногенных аминокислотах, приведенные сведения фрагментарны, допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании и в оформлении работы

Зачтено – 5-10 баллов

Незачтено – менее 5 баллов

## Контрольная работа по теме «Липиды»

*Образец карточки  
с вариантом контрольной работы*

<p style="text-align: right;"><b>В-1</b></p> <p><b>Написать формулы жирных кислот и дать им краткое обозначение:</b> Пальмитиновая кислота Арахидоновая кислота</p> <p><b>Написать формулу жирной кислоты и дать ей название</b> C22:6 ω -3, 6, 9, 12, 15, 18</p> <p><b>Написать формулу жира:</b> пальмитоолеостеарин</p>	<p style="text-align: right;"><b>В-2</b></p> <p><b>Написать формулы жирных кислот и дать им краткое обозначение:</b> Арахидоновая кислота Олеиновая кислота</p> <p><b>Написать формулу жирной кислоты и дать ей название</b> C18:3 ω -3, 6, 9</p> <p><b>Написать формулу жира:</b> олеодипальмитин</p>
--	--

### Критерии оценки контрольной работы по теме «Липиды»:

Оценка	Требования к содержанию
10 баллов	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
9 и менее баллов	выставляется студенту, если студент при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 5-10 баллов

Незачтено – менее 5 баллов

### Диктант по теме «Углеводы»

Наименование	Задание	Баллы
<b>Моносахариды</b>		
Арабиноза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• открытая форма,</li> <li>• циклическая форма,</li> <li>• изомер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пронумеровать атомы углерода,</li> <li>• указать гликозидный гидроксил</li> </ul>
Рибоза		
Ксилоза		
Глюкоза		
Галактоза		
Манноза		
Фруктоза		
<b>Ди-, трисахариды</b>		
Мальтоза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Указать редуцирующие (гликозидо-глюкозы),</li> <li>• нередуцирующие (гликозидо-гликозиды) сахара</li> </ul>	<p><b>4 бх6=25</b></p>
Целлобиоза		
Трегалоза		
Лактоза		
Сахароза		
Раффиноза		
<b>Сахарокислоты</b>		

Глюконовая		<b>1x4=4</b>
Галактуроновая		
Мальтобионовая		
Лактобионовая		
<b>Сахароспирты</b>		
Ксилит		<b>1x2=2</b>
Сорбит		
<b>Итого</b>		
<b>Фосфорнокислые эфиры</b>		
Глюкозо-6-фосфат		2
Фруктозо-1,6-дифосфат		2
<b>Итого</b>		<b>64</b>

### Критерии оценки контрольной работы по теме «Углеводы»:

Оценка	Требования к содержанию
64 балла	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания и аккуратно оформил работу.
63 и менее баллов	выставляется студенту, если студент при выполнении заданий допустил ошибки*.

\*Снижение количества баллов соответствует количеству допущенных ошибок

Зачтено – 64-45 баллов

Незачтено – менее 45 баллов -

### Тестовые задания по теме «Нуклеиновые кислоты»

*Образец*

1. В продуктах полного гидролиза нуклеиновых кислот отсутствуют:
  - a) азотистые основания
  - b) пентозы
  - c) гексозы
  - d) фосфорная кислота
  
2. В формировании третичной структуры ДНК у эукариот участвуют белки:
  - a) протамины
  - b) глютелины
  - c) альбумины
  - d) гистоны
  - e) глобулины
  
3. В молекуле ДНК число остатков тимина всегда равно числу остатков:
  - a) аденина
  - b) гуанина
  - c) урацила
  - d) цитозина
  - e) пиримидина
  
4. Вторичная структура ДНК представляет собой спираль:
  - a) одноцепочечную левозакрученную
  - b) одноцепочечную правозакрученную
  - c) двойную левозакрученную
  - d) двойную правозакрученную

- b) одноцепочечную правозакрученную                      d) двойную правозакрученную
5. Из пентоз в состав ДНК входит:
- a) арабиноза
  - b) рибоза
  - c) ксилоза
  - d) дезоксирибоза
6. В состав нуклеозида входит:
- a) азотистое основание
  - b) азотистое основание и пентоза
  - c) азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты
7. При формировании вторичной структуры нуклеиновых кислот водородные связи НЕ возникают между:
- a) аденином и тиминном
  - b) аденином и урацилом
  - c) гуанином и цитозином
  - d) гуанином и аденином
  - e) тиминном и урацилом
8. Остатки нуклеотидов соединены в полинуклеотидной цепи за счет связей, образующихся между:
- a) азотистыми основаниями
  - b) азотистым основанием и остатком фосфорной кислоты
  - c) пентозами
  - d) азотистым основанием и остатком пентозы
  - e) остатками фосфорной кислоты
9. Пуриновым нуклеозидом является:
- a) аденин
  - b) гуанозин
  - c) урацил
  - d) гуанозинмонофосфат
10. Установите соответствие между уровнем компактизации и структурой ДНК:
- a) первый
  - b) второй
  - c) третий
  - d) четвертый
  - e) нуклеомерный
  - f) хромосомный
  - g) нуклеосомный
  - h) хромомерный

### Тестовые задания по теме «Витамины»

*Образец*

1. Механизм биологического действия пиридоксина связан с его участием в реакциях:
- a) окислительно-восстановительных
  - b) переноса аминогрупп
  - c) карбоксилирования пирувата
  - d) переноса ацетильных групп
  - e) декарбоксилирования аминокислот
2. Витаминами являются соединения:
- a) проявляющие одинаковые физические свойства

- b) абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности в небольших количествах
  - c) имеющие сходное химическое строение
  - d) беспрепятственно синтезирующиеся в любом организме
3. Источником этого витамина является только растительное сырье:
- a) биотин
  - b) тиамин
  - c) токоферол
  - d) кальциферол
4. Одним из наиболее эффективных природных антиоксидантов является:
- a) филлохинон
  - b) эргокальциферол
  - c) ретинол
  - d) токоферол
  - e) никотинамид
5. Коферментом аминотрансфераз является:
- a) НАДФ
  - b) КоА
  - c) ФАД
  - d) пиридоксальфосфат
  - e) ФМН
6. В обмене нуклеиновых кислот участвуют витамины:
- a) тиамин
  - b) ниацин
  - c) филлохинон
  - d) фолиевая кислота
  - e) кальциферол
7. Ксерофтальмию вызывает дефицит в организме витамина:
- a) аскорбиновой кислоты
  - b) ретинола
  - c) тиамина
  - d) токоферола
  - e) рутина
8. Нарушение нормального отложения фосфата кальция в костной ткани вызывается отсутствием или недостатком витамина:
- a) пантотеновой кислоты
  - b) кальциферола
  - c) никотиновой кислоты
  - d) ретинола
9. Витамин В<sub>5</sub> (РР) является составной частью кофермента:
- a) пиридоксальфосфата
  - b) пируватдекарбоксилазы
  - c) никотинамиддинуклеотида
  - d) флавинадениндинуклеотида
10. В реакциях карбоксилирования принимает участие:
- a) тиамин
  - b) рибофлавин
  - c) пантотеновая кислота
  - d) никотинамид

### Критерии оценки выполнения тестовых заданий:

Зачтено – 7-10 баллов

Незачтено – менее 7 баллов

### Шаблон таблицы по теме «Витамины»

№	Наименование (сокращенное, полное)	Пищевые источники витамина	Суточная норма потребления (для взрослого)	Последствия недостаточности	Кофермент/ фермент	Действие технологической обработки
<b>Водорастворимые</b>						
1						
2						
3						
...						
<b>Жирорастворимые</b>						
...						
...						

### Критерии оценки составления аналитической таблицы по теме «Витамины»:

Оценка	Требования к содержанию
10-9 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех необходимых витаминах, привел полную информацию, заполнил правильно все ячейки таблицы. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.
8-7 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу полную информацию обо всех необходимых витаминах, заполнил правильно все ячейки таблицы. Имеются 1-2 несущественных ошибок.
6-5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию обо всех необходимых витаминах, но информация неполная. Допущено не более 2 ошибок в смысловом содержании проблемы и в оформлении работы
менее 5 баллов	выставляется студенту, если студент внес в таблицу информацию не обо всех необходимых витаминах, приведенные сведения фрагментарны, допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании и в оформлении работы

Зачтено – 5-10 баллов

Незачтено – менее 5 баллов

### Темы сообщений (обязательно сопровождаются презентацией)

1. Белки пищевого сырья (белки злаковых, псевдозлаковых и зернобобовых культур, молока, мяса, рыбы, яиц).



2. Углеводы пищевого сырья, применяющиеся в пищевой промышленности (гликозиды, сахарокислоты, сахароспирты, крахмал, пектиновые вещества, агар-агар, каррагинан, альгиновые кислоты).

3. Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека.

4. Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях.

При подготовке сообщений необходимо осветить следующие вопросы:

- по теме «Белки пищевого сырья» – содержание белка, фракционный и индивидуальный состав, биологическая ценность белков данного вида сырья; возможные проблемы при технологической переработке; использования белков данного вида сырья в создании пищевых продуктов массового и специального назначения.

- по теме «Углеводы пищевого сырья», применяющиеся в пищевой промышленности» – пищевые источники, содержание, структурная формула, функциональные свойства и назначение при использовании в пищевых технологиях, влияние на здоровье человека.

- по теме «Источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот и их значение в питании человека» – структура, классификация и номенклатура полиненасыщенных жирных кислот пищевого сырья; пищевые источники  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот; биологическая роль этих кислот для функционирования организма человека; последствия недостаточности  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот в питании.

- по теме «Использование ферментов пищевого сырья и ферментных препаратов в пищевых технологиях» – источники ферментов растительного, животного и микробного происхождения; способы получения ферментных препаратов; использование ферментов в мясной, хлебобулочной, кондитерской промышленности, пиво- и квасоварении, при производстве соков и вина, пищевых концентратов и др.

### Критерии оценки устного сообщения выполненных в форме презентаций:

Оценка доклада	Требования к содержанию
10-9 баллов	выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативноправового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
8-7 баллов	работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
6-5 баллов	студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы
менее 5 баллов	работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы

### Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	менее 5 баллов (неудовлетворительно)	5-6 баллов (удовлетворительно)	7-8 баллов (хорошо)	9-10 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	Содержание критериев			
<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений