

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

Л.М. Хорошман

«18» *сентября* 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биохимия»**

направление подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Технология рыбы и рыбных продуктов»

направленность (профиль):

«Технология мяса и мясных продуктов»

Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа по дисциплине «Биохимия» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Составитель рабочей программы

Зав. кафедрой ЭП, к.б.н. Ступникова Ступникова Н.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП  
«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП  
«10» марта 2020 г., Ступникова Ступникова Н.А.

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины «Биохимия», ее место в учебном процессе

Биологическая химия является дисциплиной базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Программа дисциплины предусматривает её изучение на лекциях и в лабораторном практикуме с целью усвоения студентами теоретических основ биологической химии, а также развития у студентов навыков самостоятельной экспериментальной работы.

Биологическая химия изучает химический состав живой материи и химические процессы, происходящие в живых организмах и лежащие в основе их жизнедеятельности. Биохимия выясняет закономерности присущие живым организмам и на их основе помогает понять процессы, происходящие в тканях организма в посмертный период, в период его хранения и технологической обработки. Методами биохимических исследований устанавливают биологическую полноценность веществ, химический состав пищевого сырья и продуктов различного происхождения. Изменение и расширение объектов пищевых производств, появление новых видов сырья, по сравнению с традиционными видами, требуют от специалистов технологов разработки новых схем его переработки и хранения. Без глубокого понимания сущности прижизненных биологических процессов невозможно решать вопросы рационального и безотходного использования сырья, его хранения, создания прогрессивных технологических схем его переработки.

Целью данного курса является изучение химического состава живых систем, функционального значения веществ, составляющих живой организм, а также изменение этих веществ в процессе жизнедеятельности организмов.

В задачи данного курса входит:

- сформировать теоретические знания в области биологической химии, в особенности, биоорганических соединений;
- дать знания по химическому составу живых организмов и химических процессов, лежащих в основе их жизнедеятельности;
- выработать умения для успешного усвоения курсов технологии продуктов питания, технохимического контроля, общей микробиологии и микробиологии;
- научить технике проведения биохимического анализа;
- привить навыки экспериментальной работы, закрепить и углубить на практике полученные теоретические знания;
- способствовать развитию опыта самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков наблюдения, обобщения и обработки экспериментальных данных;
- научить пользованию специальной биохимической литературой.

*В результате изучения дисциплины студент должен знать:*

- химический состав живых организмов;
- строение и свойства белков, нуклеиновых кислот, липидов и углеводов;
- витамины и их значение;
- значение и свойства ферментов;
- основные закономерности протекания биохимических процессов в живых организмах;
- фотосинтез;
- процессы диссимиляции;
- ферментативные превращения углеводов;
- обмен азота;
- взаимосвязь процессов обмена веществ в организме;
- строение, состав, роль мышечной, соединительной и жировой ткани в организме;
- биохимические основы учения о питании;
- пищевую ценность сырья;
- биохимические изменения белков, липидов, витаминов в ходе технологических

процессов.

*Студент должен уметь:*

- применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;
- проводить необходимые биохимические исследования продуктов питания;
- использовать результаты биохимических исследований для определения химического состава сырья, используемого при производстве продуктов питания;
- проводить оценку качества сырья и готовой продукции по биохимическим показателям;
- применять полученные знания для рационального и безотходного использования сырья, его хранения, создание прогрессивных технологических схем его переработки;
- оценивать возможность загрязнения окружающей среды вредными отходами производства.

*Студент должен приобрести навыки:*

- работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;
- проведения биохимических исследований;
- составления отчета о проделанной работе.

*Компетенции, формируемые при изучении дисциплины:*

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

– готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции (ПК-9).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Химический состав живых организмов	ОПК–1 ПК–9	<i>Знать:</i> – химический состав живых организмов; – мышечной, соединительной и жировой ткани в организме; <i>Уметь:</i> – применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве; – проводить оценку качества сырья и готовой продукции по биохимическим показателям; <i>Владеть:</i> – работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;	З(ОПК-1)1, З(ПК-9)11 У(ОПК-1)1, У(ПК-9)4; В(ОПК-1)1, В(ПК-9)1

			– проведения биохимических исследований;	В(ПК-9)2
2	Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах	ОПК–1 ПК–9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– химический состав живых организмов;</li> <li>– строение и свойства белков, нуклеиновых кислот, липидов и углеводов;</li> <li>– витамины и их значение;</li> <li>– строение, состав, роль мышечной, соединительной и жировой ткани в организме;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;</li> <li>– проводить необходимые биохимические исследования продуктов питания;</li> <li>– использовать результаты биохимических исследований для определения химического состава сырья, используемого при производстве продуктов питания;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;</li> <li>– проведения биохимических исследований.</li> </ul>	<p>З(ОПК-1)1 З(ПК-9)1</p> <p>З(ПК-9)2,</p> <p>З(ПК-5)3,</p> <p>З(ПК-9)11</p> <p>У(ОПК-1)1, У(ПК-9)1;</p> <p>У(ПК-9)2;</p> <p>У(ПК-9)3; ;</p> <p>В(ПК-9)1, В(ОПК-1)1,</p> <p>В(ПК-9)2</p>

3	Обмен веществ и энергии	ОПК–1 ПК–9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– значение и свойства ферментов;</li> <li>– основные закономерности протекания биохимических процессов в живых организмах;</li> <li>– фотосинтез;</li> <li>– процессы диссимиляции;</li> <li>– ферментативные превращения углеводов;</li> <li>– обмен азота;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;</li> <li>– проводить оценку качества сырья и готовой продукции по биохимическим показателям;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;</li> <li>– проведения биохимических исследований;</li> </ul>	<p>З(ПК-9)4, З(ПК-9)5, З(ПК-9)6, З(ПК-9)7, З(ПК-9)8, З(ПК-9)9</p> <p>У(ОПК-1)1, У(ПК-9)1;</p> <p>У(ПК-9)4;</p> <p>В(ПК-9)1, В(ОПК-1)1, В(ПК-9)2</p>
4	Функциональная биохимия	ОПК–1 ПК–9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– взаимосвязь процессов обмена веществ в организме;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;</li> <li>– проводить оценку качества сырья и готовой продукции по биохимическим показателям;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;</li> <li>– проведения биохимических исследований;</li> </ul>	<p>З(ПК-9)10</p> <p>У(ОПК-1)1, У(ПК-9)1;</p> <p>У(ПК-9)4;</p> <p>В(ОПК-1)1, В(ПК-9)1, В(ПК-9)2</p>
5	Биологическая ценность пищевого сырья	ОПК–1 ПК–9	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– значение и свойства ферментов;</li> <li>– основные закономерности протекания биохимических</li> </ul>	<p>З(ПК-9)4, З(ПК-9)5,</p>

			<p>процессов в живых организмах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фотосинтез;</li> <li>– ферментативные превращения углеводов;</li> <li>– обмен азота;</li> <li>– взаимосвязь процессов обмена веществ в организме;</li> <li>– строение, состав, роль мышечной, соединительной и жировой ткани в организме;</li> <li>– биохимические основы учения о питании;</li> <li>– пищевую ценность сырья;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания при изучении специальных дисциплин и при последующей самостоятельной работе на производстве;</li> <li>– проводить оценку качества сырья и готовой продукции по биохимическим показателям;</li> <li>– применять полученные знания для рационального и безотходного использования сырья, его хранения, создание прогрессивных технологических схем его переработки;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работы с едкими веществами и другими химическими соединениями;</li> <li>– проведения биохимических исследований;</li> </ul>	<p>З(ПК-9)6, З(ПК-9)8, З(ПК-9)9, З(ПК-9)10, З(ПК-9)11, З(ПК-9)12, З(ПК-9)13</p> <p>У(ОПК-1)1, У(ПК-9)1;</p> <p>У(ПК-9)4;</p> <p>У(ПК-9)5;</p> <p>В(ПК-9)1, В(ОПК-1)1, В(ПК-9)2</p>
--	--	--	--	--

## 2. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

### 2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Успешное овладение биологической химией базируется на знаниях студентов по следующим дисциплинам:

- Основы общей и неорганической химии (строение вещества, химическая связь, электролитическая диссоциация);
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (концентрация растворов, методы количественного и качественного анализа, физико-химические методы анализа);
- Органическая химия (характеристика важнейших классов органических соединений);
- Математика (методы математической статистики).

## 2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Биологическая химия» используются при изучении таких дисциплин, как: «Управление качеством на предприятиях пищевой промышленности», «Основы биоэнергетики», «Основы биотехнологии», «Методы исследования мяса и мясных продуктов», «Методы исследования рыбы и рыбных продуктов», «Контроль производства и качества мясных продуктов», «Контроль производства и качества рыбных продуктов», «Общая микробиология и микробиология»

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины

*3 курс, 5 семестр очной формы обучения*

<b>Наименование вида учебной нагрузки</b>	<b>Модуль 1</b>	<b>Модуль 2</b>	<b>Итого</b>
Лекции	18	16	34
Лабораторные занятия	18	16	34
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Самостоятельная работа			76
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Итого в зачетных единицах			5
<b>Итого часов</b>			<b>180</b>

*3 курс заочной формы обучения*

<b>Наименование вида учебной нагрузки</b>	<b>Итого</b>
Лекции	8
Лабораторные занятия	8
Практические занятия	2
Самостоятельная работа	153
Курсовая работа	-
Контрольная работа	+
Экзамен	9
Итого в зачетных единицах	5
<b>Итого часов</b>	<b>180</b>

### 3.2. Содержание дисциплины по модулям

**Дисциплинарный модуль 1.**

Продолжительность изучения модуля 9 недель.



## **Раздел 1. Химический состав живых организмов**

### **Лекция 1.1. Введение (2 часа)**

Предмет и задачи курса биологической химии. Биохимия – наука о химическом составе живой материи и химических процессах, лежащих в основе жизненных явлений. Биохимия как часть биологии – комплекса наук, изучающих живую природу. Рабочие направления в биохимии. Общая биохимия. Статическая, динамическая и функциональная биохимия.

### **Лекция 1.2. Химический состав живых организмов (2 часа)**

Химические элементы, входящие в состав живых организмов. Органогены. Строение, состав клетки, как структурной единицы живого

## **Раздел 2. Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах**

### **Лекция 1.3. Белки (2 часа).** Демонстрация презентационного лекционного материала.

Содержание в органах и тканях живых организмов. Структуры белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Физико-химические свойства белков. Растворимость и осаждение белков. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков. Высаливание и денатурация, разделение и очистка белков. Номенклатура и классификация белков. Простые и сложные белки. Состав и строение, биологическая роль.

### **Лекция 1.4. Липиды (2 часа)**

Общая характеристика, роль в живых организмах. Классификация липидов. Простые липиды. Триацилглицерины (нейтральные жиры). Содержание жиров в тканях. Состав природных жиров. Физико-химические свойства жиров. Воска, основные представители и их характеристика. Сложные липиды. Фосфолипиды, основные представители и их характеристика. Гликолипиды, основные представители и их характеристика. Липопротеиды. Стероиды. Стерины и стериды, основные представители и их характеристика.

### **Лекция 1.5. Углеводы (2 часа)**

Общая характеристика, роль в живых организмах. Классификация углеводов. Моносахариды, строение, основные представители. Олигосахариды. Дисахариды, основные представители, их состав, строение. Полисахариды. Гомополисахариды, их строение и важнейшие представители. Гетерополисахариды, их строение и важнейшие представители.

### **Лекция 1.6. Ферменты (2 часа)**

Общее понятие о ферментах. Простетические группы, коферменты. Механизм ферментативного катализа. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Номенклатура и классификация ферментов. Классы ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы. Их представители и роль в обмене веществ. Локализация в живой клетке.

**Лекция 1.7. Нуклеиновые кислоты (2 часа).** Демонстрация презентационного лекционного материала.

Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК и РНК. Третичная структура ДНК и РНК. Нуклеопротеины.

### **Лекция 1.8. Витамины (2 часа)**

Общая характеристика витаминов и их биологическая роль. Источники витаминов. Провитамины. Классификация витаминов. Водо- и жирорастворимые витамины, их биологическая роль. Потребность в витаминах. Витамины в тканях животных и растений.

### **Лекция 1.9. Вода и минеральные вещества (2 часа)**

Содержание воды в живых организмах. Понятие о формах связи воды в тканях, биологическая роль воды. Содержание и роль минеральных веществ в живых организмах. Макро- и микроэлементы.

**Лабораторная работа 1.1.** Введение в лабораторный практикум. Техника безопасности (4 часа) проводится в форме тренинга.

**Лабораторная работа 1.2.** Физико-химические свойства белков (4 часа).

**Лабораторная работа 1.3.** Качественные реакции на белки (**4 часа**) проводится в форме работы в малых группах.

**Лабораторная работа 1.4.** Нуклеопротеиды (**6 часов**) проводится в форме работы в малых группах.

#### **Самостоятельная работа студентов по модулю 1.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Оформление отчетов по лабораторным работам.
3. Подготовка к защите лабораторных работ.

#### **Дисциплинарный модуль 2.**

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

### **Раздел 3. Обмен веществ и энергии**

#### **Лекция 2.1. Обмен веществ и энергии (4 часа)**

Процессы диссимиляции. Основы химической термодинамики. Распад веществ в процессе метаболизма. Процессы распада и энергетический обмен. Энергетические эффекты биохимических реакций. Энтропия и ее изменения при биохимических реакциях. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца и направленность биохимических реакций.

Биологическое окисление. Основной и промежуточный обмен. Роль АТФ в биоэнергетике организма. Современные представления о механизме биологического окисления. Образование воды и углекислого газа. Дыхательная цепь. Окислительное и субстратное фосфорилирование.

#### **Лекция 2.2. Обмен углеводов (2 часа)**

Анаэробный распад углеводов в тканях. Гликолиз. Гликогенолиз. Молочнокислое и спиртовое брожение. Аэробный распад углеводов. ЦТК. Энергетический баланс анаэробного и аэробного распада углеводов. Образование АТФ, ферментативное превращение углеводов. Фотосинтез углеводов в растениях.

#### **Лекция 2.3. Обмен липидов (2 часа)**

Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина. Механизм окисления жирных кислот. Образование и использование ацетилкоэнзима. Энергетический эффект окисления жиров. Понятие о биосинтезе глицерина и жирных кислот. Синтез простых и сложных липидов.

#### **Лекция 2.4. Обмен белков (2 часа)**

Переваривание и всасывание продуктов гидролиза в ЖКТ. Промежуточный обмен белков и аминокислот. Деаминирование, декарбоксилирование, переаминирование аминокислот. Биосинтез белка. Конечные продукты обмена белков. Биосинтез мочевины. Регуляция обмена белков. Обмен азота у растений. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов, жиров и других веществ. Единство процессов обмена веществ и энергии в организме. Общность продуктов окисления и выработки АТФ.

### **Раздел 4. Функциональная биохимия**

#### **Лекция 2.5. Мышечная ткань (2 часа)**

Строение, состав, роль мышечной ткани в организме. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, миоген, актомиозин и др. Углеводы, липиды, минеральные, экстрактивные вещества мышечной ткани. Биохимическая сущность процессов сокращения и расслабления мышц. Посмертные изменения мышечной ткани. Автолиз. Азотистые экстрактивные вещества мышечной ткани. Значение для характеристики сырья.

#### **Лекция 2.6. Соединительная ткань (2 часа)**

Роль, строение, химический состав. Белки соединительной ткани. Их строение, свойства, биохимическая роль. Углеводы соединительной ткани. Автолитические превращения соединительной ткани. Роль, строение, состав костной и хрящевой ткани. Жировая ткань. Роль, распределение, химический состав жировой ткани организмов. Гидролитический и

окислительный процесс в жировой ткани. Виды порчи жиров. Предотвращение порчи жиров. Антиокислители.

## **Раздел 5. Биологическая ценность пищевого сырья**

### **Лекция 2.7. Биологическая ценность пищевого сырья (2 часа)**

Биохимические основы учения о питании. Пищевая ценность сырья и биохимические основы технологических процессов его обработки. Пищевое значение белка. Баланс азота. Биологическая ценность белков. Сбалансированное питание. Нормы потребления белка. Роль мясной, рыбной и растительной пищи в пищевом балансе населения страны. Особенности химического состава мясного, рыбного и растительного сырья. Пищевое значение органов и тканей животных и растений. Биохимические изменения белков, липидов, витаминов в ходе технологических процессов.

**Лабораторная работа 2.1. Ферменты (4 часа)** проводится в форме работы в малых группах.

**Лабораторная работа 2.2. Витамины (4 часа)** проводится в форме работы в малых группах.

**Лабораторная работа 2.3. Количественное определение пировиноградной кислоты (4 часа)** проводится в форме работы в малых группах.

**Лабораторная работа 2.4. Липиды. Определение насыщенности жиров (4 часа)** проводится в форме работы в малых группах.

### **Самостоятельная работа студентов по модулю 2.**

1. Проработка теоретического материала,
2. Оформление отчета по лабораторной работе.
3. Подготовка к защите лабораторной работы.

## **4. Образовательные и информационные технологии**

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 56% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Демонстрация презентационного лекционного материала	4
Лабораторные работы	Работа в малых группах, занятие в форме тренинга	34
Итого		38

## **5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения**

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвинутой	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»

Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо»
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <b>знаний, умений и навыков</b> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно»
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i></p> <p>Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка</p>	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно»

## 6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### *Перечень вопросов итогового контроля знаний*

1. Химический состав живых организмов.
2. Функции белков в живых организмах. Содержание в органах и тканях.
3. Аминокислотный состав белков.
4. Первичная структура белка.
5. Вторичная структура белка.
6. Третичная структура белка.
7. Четвертичная структура белка.
8. Свойства белков.
9. Простые белки.
10. Сложные белки.
11. Ферменты, их состав и структура. Простетические группы и коферменты.
12. Механизм ферментативного катализа.
13. Свойства ферментов как биологических катализаторов: влияние температуры, рН и окислительно-восстановительного потенциала на активность ферментов; влияние активаторов и ингибиторов; специфичность действия ферментов.
14. Номенклатура и классификация ферментов.
15. Витамины, их биологическая роль. Связь витаминов и ферментов. Классификация витаминов.
16. Биологическая роль водорастворимых витаминов. Состав, строение, содержание в пищевом сырье различного происхождения.
17. Биологическая роль жирорастворимых витаминов. Состав, строение, содержание в пищевом сырье различного происхождения.

18. Простые липиды. Состав, строение, содержание в тканях.
19. Сложные липиды. Фосфолипиды и гликолипиды. Состав, строение, содержание в тканях.
20. Гомополисахариды. Строение. Представители.
21. Гетерополисахариды. Строение. Представители.
22. Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот.
23. Первичная структура ДНК и РНК.
24. Вторичная структура ДНК и РНК.
25. Третичная структура нуклеиновых кислот.
26. Содержание воды в органах и тканях живых организмов. Биологическая роль и функции воды в живых организмах.
27. Содержание минеральных веществ в органах и тканях живых организмов. Биологическая роль и функции минеральных веществ в живых организмах.
28. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Понятие об основном и промежуточном обмене.
29. АТФ и ее роль в биоэнергетике организма.
30. Механизм биологического окисления. Тканевое или клеточное дыхание.
31. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование.
32. Субстратное окисление и субстратное фосфорилирование.
33. Гликолиз и гликогенолиз. Ферменты, участвующие в этих процессах.
34. ЦТК. Ферменты, участвующие в этих процессах
35. Энергетический баланс анаэробного и аэробного распада углеводов. Образование АТФ.
36. . Фотосинтез углеводов в растениях.
37. Окислительное дезаминирование. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
38. Декарбоксилирование аминокислот. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
39. Переаминирование или трансаминирование аминокислот. Витамины и ферменты, участвующие в реакциях.
40. Биосинтез белка. Его основные этапы и локализация в клетке.
41. Конечные продукты обмена белков. Пути обезвреживания аммиака.
42. Биосинтез мочевины.
43. Окисление глицерина. Образование и использование ацетилкоэнзима. Ферменты, участвующие в превращениях.
44. Окисление ВЖК.
45. Синтез простых и сложных липидов.
46. Взаимосвязь между различными типами обменов веществ.
47. Состав и строение белков мышечной ткани.
48. Биохимическая сущность процессов сокращения и расслабления мышц. Посмертные изменения мышечной ткани. Автолиз.
49. Азотистые экстрактивные вещества мышечной ткани. Значение для характеристики сырья.
50. Соединительная ткань, ее состав и строение.
51. Роль, строение и состав костной и хрящевой ткани.
52. Роль, строение и состав жировой ткани. Гидролитический и окислительный процесс в жировой ткани.
53. Виды порчи жиров. Предотвращение порчи жиров. Антиокислители.
54. Биологическая ценность белков. Баланс азота и азотистое равновесие.
55. Биохимические изменения белков, липидов, витаминов в ходе технологических процессов.

## 7. Рекомендуемая литература

### *Основная литература*

1. Биологическая химия: учеб. пособие/ Ю.Б. Филиппович [и др.]. — м.: Академия, 2005. — 256 с. (38 экз.)

### *Дополнительная литература*

2. Березовская В.А. Биохимия: лаб. практикум. — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2005. — 83 с. (41 экз.)

3. Рогожин В.В. Биохимия мышц и мяса: учеб. пособие. — СПб.: Гиорд, 2009. — 240 с. (7 экз.)

4. Биологическая химия/под ред. Н. И. Ковалевской. — М.: Академия, 2009. — 256 с. (17 экз.)

5. Розанцев Э.Г. Биохимия мяса и мясных продуктов (общая часть): учеб. пособие. — М.: ДеЛи, 2006. — 236 с. (10 экз.)

### *Учебно-методическая литература*

6. Березовская В.А. Биохимия. Лабораторный практикум специальности 260302.65 «Технология рыбы и рыбных продуктов» и направления подготовки 260100.62 «Технология продуктов питания».

### *Методические указания по дисциплине*

7. Ступникова Н.А. Биологическая химия: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов специальности 260302.65 «Технология рыбы и рыбных продуктов» и направлений подготовки 260100.62 «Технология продуктов питания», 260200.62 «Продукты питания животного происхождения», 260100.62 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2013. – 37с.

### *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

8. Химическая информационная сеть [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chemnet.ru>

9. Электронная библиотека учебных материалов по химии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

10. Электронные книги для образования [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.biblioclub.ru>

11. Медицинская библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.booksmed.com>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В рамках освоения учебной дисциплины «Биохимия» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично,

последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. оформление отчетов по лабораторным работам;
4. подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка к промежуточной аттестации.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### 9.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные лаборатории х/к-9.

Лаборатория биохимии с оборудованием: набор мебели лабораторной на 16 посадочных мест, колориметр КФК-2; рефрактометр УРЛ; поляриметр; диспергатор; сушильный шкаф SNOL 58/350; весы лабораторные; шкаф вытяжной; лабораторная посуда (стаканы, пробирки биохимические, пипетки, спиртовки, цилиндры и др.), расходные материалы (химические реактивы; плакаты (периодическая таблица Д.И. Менделеева, таблица растворимости).

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал.

## 11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			
		ЛК	ЛБ	ПР	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>5</i>
1.	Химический состав живых организмов	1	–	–	10
2.	Белки	1	2	–	10
3.	Липиды	1	2	–	10
4.	Ферменты	1	2	–	10
5.	Нуклеиновые кислоты	–	–	–	10
6.	Углеводы	–	1	–	10
7.	Витамины	–	–	–	11
8.	Вода и минеральные вещества	–	–	–	11
9.	Обмен веществ и энергии	–	1	–	10
10.	Обмен углеводов	–	–	–	11
11.	Обмен белков	–	–	–	10
12.	Обмен липидов	–	–	–	11
13.	Мышечная ткань	–	–	–	11
14.	Соединительная ткань	–	–	–	10
15.	Биологическая ценность пищевого сырья	–	–	–	8
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>153</b>



## Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Биохимия» по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)