

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Матюшев В.В.

«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**БИОХИМИЯ**

---

ФГОС ВО

по направлению подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»  
(код, наименование)

направленность (профиль): *Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий*

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Составители: Ступко Т.В., докт. техн. наук, с.н.с., Зейберт Г.Ф., канд. хим. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 211

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 7 «17» марта 2022 г.

Зав. кафедрой Безрукова Наталья Петровна, докт. пед. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2022 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «25» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» Янова М.А., канд. с/х. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«31» марта 2022 г.

## Содержание

Аннотация .....	4
1. Требования к дисциплине .....	4
1.1 Внешние и внутренние требования.....	4
1.2 Место дисциплины в учебном процессе .....	4
2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения. ....	4
3. Организационно-методические данные дисциплины.....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1. Структура дисциплины.....	6
4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	6
4.3. Содержание модулей дисциплины.....	7
4.4. Лабораторные занятия.....	8
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	9
5. Взаимосвязь видов учебных занятий .....	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
6.1. Основная литература.....	11
6.2. Дополнительная литература .....	11
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	11
6.4. Программное обеспечение.....	11
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
10. Образовательные технологии .....	15

## **Аннотация**

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блок 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья". Дисциплина реализуется в институте Пищевых производств кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных (ОК-5) и профессиональных (ПК-5) компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных закономерностей химических процессов в живых организмах

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, защиты лабораторных работ, устного опроса и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены: лекционные 36 часов, лабораторные занятия 54 часов, 54 часа самостоятельной работы студента, 36 часов - экзамен.

## **1. Требования к дисциплине**

### *1.1 Внешние и внутренние требования*

Дисциплина «Биохимия» включена в ОПОП, в базовую часть блок 1 дисциплин.

Реализация в дисциплине «Биохимия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должна формировать следующие компетенции:

ОК-5 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5 - способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

### *1.2 Место дисциплины в учебном процессе*

Биохимия преподается студентам в третьем семестре.

Для изучения «Биохимии» в необходимы знания, умения и компетенции по общей, неорганической и органической химии, физике, математике, биологии, в объеме предыдущего курса обучения.

Особенностью дисциплины является то, что она является единым основанием и основополагающим компонентом системы знаний о превращении веществ в организме человека.

Дисциплина «Биохимия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: , «Пищевая химия», «Технология муки и крупы», «Технология продуктов питания из растительного сырья», «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья», «Биотехнологические основы хлебопекарного производства» и других дисциплин профессиональной направленности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## **2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.**

Целью дисциплины «Биохимия» является формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам общей биохимии, получение функциональных знания о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, заложить основы знаний технологических процессов и подготовка студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии продуктов питания.

Задачи изучения дисциплины:

- передать студентам знания по теоретическим основам биологической химии;
- сформировать навыки химического мышления у студентов;
- сформировать основные навыки работы в химической лаборатории;
- помочь студентам получить навыки выполнения экспериментальных

исследований;

- изучить физико-химические методы выделения и очистки веществ из биологических объектов, осуществлять подбор необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований.

Реализация в дисциплине «Биохимия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" должна формировать следующие компетенции:

ОК-5 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5 - способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** - свойства биологических систем; ферментативные превращения белков, жиров и углеводов; биохимические механизмы регуляции процессов жизнедеятельности; методы и средства химических исследований; правила интерпретации результатов биохимических исследований при проведении экспертизы пищевых продуктов;

**Уметь** - использовать полученные знания в практической деятельности; с биохимической точки зрения оценивать химические реакции, происходящие в организме; применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды; анализировать и оценивать результативность проводимых исследований; сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами;

**Владеть**-знаниями об основных химических и биологических законах; физико-химическими и биологическими методами анализа; современной терминологией в области биохимии, навыками выполнения основных биохимических лабораторных операций; методиками работы на лабораторном оборудовании

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. Ед.	Час.	По
			семестрам
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2,5</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Лекции (Л)		36	36
Лабораторные работы (ЛР)		54	54
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
самостоятельное изучение тем и разделов		34	34
самоподготовка к текущему контролю знаний		20	20
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			<b>экзамен</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план						
№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ	СРС	
1	<b>Модуль 1.</b> Белки и нуклеиновые кислоты.	48	16	18	14	Экзамен в виде устного опроса или тестирования в системе <a href="#">moodle</a>
2	<b>Модуль 2.</b> Биологически активные вещества. Витамины, гормоны.	20	2	8	10	
3	<b>Модуль 3.</b> Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов.	47	14	18	15	
4	<b>Модуль 4.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ. Минеральный и водный обмен. Биохимия жидкостей и тканей.	29	4	10	15	
	<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>36</b>				
<b>Всего</b>		<b>180</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	

### 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины				
Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Самостоятельная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Белки и нуклеиновые кислоты</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
Модульная единица 1.1 Белки.	18	6	8	4
Модульная единица 1.2 Ферменты - биологические катализаторы.	16	6	6	4
Модульная единица 1.3 Нуклеиновые кислоты	14	4	4	6
<b>Модуль 2. Биологически активные вещества. Витамины, гормоны.</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
Модульная единица 2.1. Витамины. Гормоны.	20	2	8	10
<b>Модуль 3. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов, как источников энергии.</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>15</b>
Модульная единица 3.1. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	19	6	8	5
Модульная единица 3.2. Обмен углеводов.	15	4	6	5
Модульная единица 3.3. Обмен липидов.	13	4	4	5
<b>Модуль 4. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ.</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Модульная единица 4.1 Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ.	15	4	4	7
Модульная единица 4.2 Биохимия биологических жидкостей и тканей.	14	-	6	8
<b>экзамен</b>	<b>36</b>			
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

#### 4.3. Содержание модулей дисциплины

##### **Модуль 1. Белки и нуклеиновые кислоты.**

###### **Модульная единица 1.1 Белки.**

Химический состав живых организмов. Белки, классификация, биологическая роль, строение и физико-химические свойства белков. Методы выделения, очистки и изучения белков.

###### **Модульная единица 1.2 Ферменты - биологические катализаторы.**

Химическая природа ферментов. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах и изоферментах. Принципы выделения и очистки ферментов. Характеристика центров ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Свойства ферментов. Практическое использование ферментов.

###### **Модульная единица 1.3 Нуклеиновые кислоты.**

Состав и строение нуклеиновых кислот. Азотистые основания, нуклеозиды и нуклеотиды, полинуклеотиды. Виды нуклеиновых кислот и их биологические функции. Принцип комплементарности и его реализация в передаче генетической информации.

##### **Модуль 2. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны.**

###### **Модульная единица 2.1. Витамины. Гормоны**

Определение витаминов, как биологически активных веществ. Классификация и номенклатура витаминов. Химическая структура и биологическая роль витаминов. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах. Источники и суточная потребность в витаминах человека и животных. Определение гормонов. Их химическая природа, механизм регулирующего действия, классификация. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.

##### **Модуль 3. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и липидов.**

###### **Модульная единица 3.1 Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.**

Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Метаболизм. Стадии и функции метаболизма. Биологическое окисление: свободное окисление, окислительное фосфорилирование. Строение митохондрии, синтез АТФ. Ферменты оксидоредуктазы, их особенности, классификация.

###### **Модульная единица 3.2 Обмен углеводов.**

Биологические функции углеводов. Переваривание углеводов в ЖКТ. Обмен и роль клетчатки. Фосфорилиз гликогена. Промежуточный обмен углеводов в тканях и органах. Анаэробный распад углеводов: гликолиз и гликогенолиз. Аэробный распад углеводов. Энергетический баланс этих процессов.

###### **Модульная единица 3.3 Обмен липидов.**

Биологические функции липидов. Переваривание липидов в ЖКТ и их всасывание. Промежуточный обмен липидов в тканях. Окисление высших жирных кислот. Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов. Ресинтез жира. Энергетический баланс обмена жиров.

##### **Модуль 4. Обмен белков и нуклеиновых кислот.**

**Модульная единица 4.1 Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ.** Биологические функции белков. Распад белков в ЖКТ. Пути превращения аминокислот. Обезвреживание аммиака в организме. Синтез белка, его основные этапы. Обмен нуклеиновых кислот: распад и матричный биосинтез нуклеиновых кислот.

###### **Модульная единица 4.2. Взаимосвязь обмена веществ.**

Взаимосвязь метаболизма углеводов и липидов. Взаимосвязь обмена углеводов и белков, белков и липидов.

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Белки и нуклеиновые кислоты.</b>			<b>Экзамен</b>	<b>14</b>
1.	<b>Модульная единица 1.1.</b> Белки.	<b>Лекция № 1.</b> Введение. Химический состав живых организмов.	Тестирование, экзамен.	2
2		<b>Лекции № 2.</b> Аминокислотный состав белков		2
3		<b>Лекция № 3.</b> Белки.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4	<b>Модульная единица 1.2.</b> Ферменты биологические катализаторы.	<b>Лекции № 4.</b> Ферменты. Классификация и строение.	Тестирование, экзамен.	2
5		<b>Лекция № 5.</b> Механизм действия ферментов.		2
6	<b>Модульная единица 1.3.</b> Нуклеиновые кислоты	<b>Лекция №6.</b> Состав и строение нуклеиновых кислот	Тестирование, экзамен	2
7		<b>Лекция № 7.</b> Виды нуклеиновых кислот, их биологические функции.		2
<b>Модуль 2. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны.</b>			<b>экзамен</b>	<b>2</b>
8	<b>Модульная единица 2.1</b> Витамины и гормоны.	<b>Лекция №8.</b> Низкомолекулярные биорегуляторы - витамины и гормоны.	Тестирование, экзамен	2
<b>Модуль 3. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и липидов.</b>			<b>Экзамен</b>	<b>14</b>
9	<b>Модульная единица 3.1</b> Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	<b>Лекция № 9.</b> Обмен веществ и энергии.	Тестирование, экзамен	2
10		<b>Лекция № 10.</b> Биологическое окисление.		2
11		<b>Лекция № 11.</b> Окислительное фосфорилирование		2
12	<b>Модульная единица 3.2.</b> Обмен углеводов	<b>Лекция № 12.</b> Внешний обмен углеводов.	Тестирование, экзамен	2
13		<b>Лекция № 13.</b> Промежуточный обмен углеводов.		2
14	<b>Модульная единица 3.3.</b> Обмен липидов.	<b>Лекция №14.</b> Биологические функции липидов. Переваривание липидов в ЖКТ и их всасывание.	Тестирование, экзамен	2
15		<b>Лекция 15.</b> Промежуточный обмен липидов		2
<b>Модуль 4. Обмен белков и нуклеиновых кислот</b>			<b>экзамен</b>	<b>4</b>
16	<b>Модульная единица 4.1.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот..	<b>Лекция № 16.</b> Обмен белков.	Тестирование, экзамен	2
17		<b>Лекция № 17.</b> Обмен нуклеиновых кислот. Водный и солевой обмен		2
18		<b>Лекция № 18</b> Взаимосвязь обмена веществ		2
<b>Всего</b>				<b>36</b>

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Белки и нуклеиновые кислоты</b>			<b>экзамен</b>	<b>18</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b>	<b>Занятие № 1.</b> Протеиногенные аминокислоты. Белки.	Тест.	2
		<b>Занятие № 2.</b> «Разделение смеси аминокислот и растительных пигментов методом тонкослойной и бумажной распределительной хроматографии».	Защита лаб. работы	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<b>Занятие № 3.</b> Свойства белков. Определение ИЭТ белка.	Защита лаб. работы	2
	<b>Модульная единица 1.2</b>	<b>Занятие № 4.</b> Свойства ферментов.	защита лаб. работы.	4
		<b>Занятие № 5.</b> Строение ферментов, их классификация	Тест, экзамен	2
	<b>Модульная единица 1.3</b>	<b>Занятие № 6.</b> Выделение и свойства нуклеиновых кислот.	Защита лаб. работы.	4
	<b>Модуль 2. Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны.</b>		<b>экзамен</b>	<b>8</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b>	<b>Занятие №7.</b> Качественные реакции на некоторые витамины	Защита лаб. работы.	2
		<b>Занятие №8.</b> Влияние витаминов на организм человека	Тест.	4
		<b>Занятие № 9.</b> Гормоны, как эффекторы обмена веществ.		2
	<b>Модуль 3. Обмен веществ и энергии. Обмен углеводов и липидов, как источников энергии.</b>		<b>экзамен</b>	<b>18</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b>	<b>Занятие № 10.</b> Биологическое окисление. Ферменты оксидоредуктазы.	Защита лаб. работы.	4
	<b>Модульная единица 3.2</b>	<b>Занятие № 11.</b> Обмен углеводов.	Тест	2
		<b>Занятие № 12.</b> Обмен углеводов. Анаэробное окисление глюкозы на примере спиртового брожения.	Защита лаб. работы.	4
	<b>Модульная единица 3.3</b>	<b>Занятие № 13.</b> Обмен липидов. Свойства жиров.	Тест	2
		<b>Занятие № 14-15.</b> Обмен липидов. Свойства жиров. Определение лецитинов и кефалинов в желтке куриного яйца.	Защита лаб. работы.	6
	<b>Модуль № 4. Обмен белков и нуклеиновых кислот</b>		<b>экзамен</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b>	<b>Занятие № 16.</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот.	Защита лаб. работы.	4
		<b>Занятие №17.</b> Взаимосвязь обмена	тест	6
	<b>Всего</b>			<b>54</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Модуль 1 Белковые вещества</b>			<b>14</b>
1	<b>Модульная единица 1.1.</b>	Оформление таблицы «Белковые аминокислоты», решение задач на химические свойства аминокислот. Классификация белков по биологическим функциям. Методы выделения, очистки и изучения белков.	4
2	<b>Модульная единица 1.2.</b>	Принципы выделения и очистки ферментов. Практическое использование ферментов.	4
3	<b>Модульная единица 1.3.</b>	Принцип комплементарности и его реализация в передаче генетической информации.	6
<b>Модуль 2 Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.</b>			<b>10</b>
4	<b>Модульная единица 2.1.</b>	Оформить таблицу «Витамины», написать формулы витаминов–кофакторов. Выписать термины. Источники и суточная потребность в витаминах человека и животных.	5
5		Оформить таблицу «Гормоны», написать схемы реакций, в регуляции которых принимают участие некоторые гормоны(инсулин, глюкагон, адреналин и др.) Выписать термины в словарь.	5
<b>Модуль 3 Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов, как источников энергии</b>			<b>15</b>
6	<b>Модульная единица 3.1.</b>	Оформить таблицу «Три стадии метаболизма», написать в тетради формулы коферментов оксидоредуктаз.	5
7	<b>Модульная единица 3.2.</b>	Написать схемы биохимических процессов: гликолиза, цикла Кребса, фосфорилиза гликогена.	5
8	<b>Модульная единица 3.3.</b>	Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов.	5
<b>Модуль 4 Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ.</b>			<b>15</b>
9	<b>Модульная единица 4.1.</b>	Синтез белка, его основные этапы. Обмен нуклеиновых кислот: распад и матричный биосинтез нуклеиновых кислот.	7
10	<b>Модульная единица 4.2.</b>	Взаимосвязь обмена углеводов и белков, белков и липидов. Подготовка к тестированию	8
<b>ВСЕГО</b>			<b>54</b>

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОК-5; ПК-5	1-18	1-17	1-10	Экзамен в виде устного опроса или тестирования в системе <a href="#">moodle</a>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *6.1. Основная литература*

1. Биологическая химия: лабораторный практикум / Г. Ф. Зейберт, И. Н. Врублевская. - КрасГАУ, 2012. - 55 с.
2. Биохимия в 2 ч. Часть 1.: учебник для академического бакалавриата/ В.П. Комов, В.Н.Шведова; под общей редакцией В.П.Комова.— 4-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2019.— 333 с.
3. Биохимия в 2 ч. Часть 2.: учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с.
4. Биохимия и товароведение масленичного сырья - М.: КолосС, 2012. – 392 с.
5. Биохимия растений: лабораторный практикум: [учебное пособие] / И. А. Чаплыгина, Н. В. Фомина; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ, 2009. - 181 с.
6. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А.Г. Кощяев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с.
7. Биохимия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Педагогическое образование", профиль "Физическая культура" / И. К. Проскурина. - М. : Издательский центр "Академия", 2012. - 333, [1] с.
8. Органическая химия и основы биохимии. Практикум: учебное пособие для вузов / В.Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 145 с.

### *6.2. Дополнительная литература*

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1998, 479с.
2. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М.: Агар, 1999, 521с.
3. Рогожкин В.В. Практикум по биологической химии: учеб.-метод. пособие.- СПб.: Лань, 2006.- 256с.

### *6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям*

1. Врублевская И.Н. Упражнения для самостоятельной работы студентов. Красноярск, КрасГАУ, 2008.-62с.
2. Ступко Т.В., Зейберт Г.Ф. «Биохимия» Электронный курс дисциплины / <http://moodle.kgau.ru> / Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский

### *6.4. Программное обеспечение*

1. Microsoft Windows 7 Russian Academic OPEN Лицензия №47718695 от 22.11.2010;
2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Свободно распространяемое ПО (GPL);
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 500 пользователей на 1 год (Educational License) Лицензия 1B08-211028-062243-873-1958 с 28.10.2021 до 18.12.2022 г.;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор № №2281 от 17.03.2020 г.;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020 г.;
6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Контракт 37-5-20 от 27.10.2020 г.;
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра Химии Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» Дисциплина Биохимия. Количество студентов \_20.  
Общая трудоемкость дисциплины 180 часов: лекции -36 часов; лабораторные работы -54 часов; СРС - 54 часов, экзамен 36 часов

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
основная										
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия сельскохозяйственной продукции	.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова	Санкт-Петербург : Лань	2018		+			<a href="https://e.lanbook.com/book/102595">https://e.lanbook.com/book/102595</a>	
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия и основы биохимии.	В.Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова.	Москва:Юрайт	2019		+			<a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/438779">https://www.biblio-online.ru/bcode/438779</a>	
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия в 2 ч. Часть 1.	В. П. Комов, В. Н. Шведова	Москва:Юрайт	2019		+			<a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/444950">https://www.biblio-online.ru/bcode/444950</a>	
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия в 2 ч. Часть 2.	В. П. Комов, В. Н. Шведова	Москва:Юрайт	2019		+			<a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/444951">https://www.biblio-online.ru/bcode/444951</a>	
	Биохимия растений: лабораторный практикум: [учебное пособие] /; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск:., - 181 с.	И. А. Чаплыгина, Н. В. Фомина	КрасГАУ	2009	+	+	+		70/Ирбис	

Директор Научной библиотеки

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение и оформление и защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) - работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

**Промежуточный контроль** по результатам прохождения дисциплины «Биохимия» проходит в форме экзамена. Результат экзамена добавляется к баллам, полученным студентами в период семестровой работы. Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке:

- неудовлетворительно – менее 60 баллов
- удовлетворительно – 60 – 72 балла
- хорошо – 73 – 86 баллов
- отлично – 87 – 100 баллов;

Количество баллов, достаточное для допуска к промежуточному контролю – 45 баллов.

Вопросы к экзамену и другие формы контроля смотрите в ФОС «Биохимия».

Студент имеет возможность сдать текущие задолженности (отработки) в электронном курсе дисциплины «Биохимия» на платформе Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4508>). Рейтинг студента по дисциплине «Биохимия» складывается из баллов, представленных в таблице 10.

Таблица 10

### Рейтинговая оценка качества выполняемых работ и знаний студентов

Наименование модулей	Форма работы	баллы	
		min	max
<b>Модуль 1</b> Белковые вещества	Составление и дополнение конспекта лекций	6	8
	Работа на занятиях	1	4
	Выполнение и защита лабораторных работ	4	8
	Тест	3	5
<b>Модуль 2</b> Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.	Составление и дополнение конспекта лекций	6	7
	Работа на занятиях	1	5
	Выполнение и защита лабораторных работ	1	2
	Тест	3	5
<b>Модуль 3</b> Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов, как источников энергии	Составление и дополнение конспекта лекций	10	11
	Работа на занятиях	1	4
	Выполнение и защита лабораторных работ	3	6
	Тест	3	5
<b>Модуль 4</b> Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ.	Составление и дополнение конспекта лекций	6	8
	Работа на занятиях	1	4
	Выполнение и защита лабораторных работ	1	2
	Тест	3	5
<b>Экзамен</b>		9	15
<b>Итого</b>		60	100

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

Ауд. 2-04 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья, мультимедийный комплекс VivitekD945Vx. Наборы демонстрационного оборудования и учебные наглядные пособия.

Ауд. 2-08 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Столы лабораторные, Лабораторная посуда, химреактивы, Наглядные пособия. Приборы и оборудование: Доска серии ДК-9 3х-створчатая, LUXELLLX-7010, Баня водяная шестиместная

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

Дисциплину «Биохимия» рекомендуется разбить на четыре модуля. Для успешного освоения каждого из дисциплинарных модулей студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить её, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы в лабораторном практикуме. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде защиты.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты её проведения. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции.

Для подготовки и оформления лабораторных работ следует завести отдельную тетрадь (лабораторный журнал). Необходима домашняя самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению эксперимента и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу.

Для более успешного освоения дисциплины студентам предлагается часть работы проводить в дистанционном курсе «Биохимия» на платформе Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4508>)

## 10. Образовательные технологии

Таблица 11

Название модуля дисциплины и отдельных модульных единиц	Вид занятия (Л,ЛЗ)	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Белковые вещества	Л,  ЛЗ	Лекции с использованием компьютерной презентации. Лекции-дискуссии. Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторный эксперимент, тестирование	48
Модуль 2. Биологически активные вещества. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.	Л,  ЛЗ	Лекции с использованием мультимедийных технологий. Дистанционный курс на платформе Moodle. Работа в малых группах. Лабораторный эксперимент, тестирование	20
Модуль 3. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Обмен углеводов и липидов как источников энергии.	Л,  ЛЗ	Лекции с использованием мультимедийных технологий, компьютерных презентаций. Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторный эксперимент, тестирование	47
Модуль 4. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Взаимосвязь обмена веществ.	Л,  ЛЗ	Лекции с использованием компьютерной презентации. Лекции-дискуссии. выполнение таблиц, схем. Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторный эксперимент, тестирование	29
Экзамен			36
<b>Из них часов в интерактивной форме</b>			20
<b>Итого</b>			180

