

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан естественно-географического факультета



\_\_\_\_ С.В. Жеглов  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.01 - Педагогическое образование**

Направленность (профиль) подготовки: **Биология**

Форма обучения: **заочная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 г. 6 мес.**

Факультет: **естественно-географический факультет**

Кафедра: **химии**

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины (модуля) Биологическая химия является формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения строения и свойств различных биологически важных соединений, их взаимосвязи и фундаментальных основ, а также механизмов регуляции метаболических процессов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина (модуль) Биологическая химия (Б1.В.ОД.19) относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Цитология

Ботаника

Физиология человека и животных

Микробиология с основами вирусологии

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Молекулярная биология

**2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (профильных) компетенций, установленных вузом (ПКВ):

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПКВ-3	способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека	1. биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности и организмов; 2. биохимические основы физико-химических процессов, происходящих в живом организме; 3. биохимические механизмы регуляции жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза; 4. процессы метаболизма различных биологически значимых соединений;	1. описывать механизмы взаимодействия биологически важных органических соединений; 2. использовать на практике знания об основах физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ в живых организмах; 3. анализировать биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности	1. теоретическими знаниями о биохимических основах функционирования живых организмов; 2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма; 3. навыками оценки физиологического состояния живых организмов с помощью биохимических показателей

			5. важнейшие аспекты гормональной регуляции основных видов метаболизма;		
2.	ПКВ-4	<b>способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа</b>	1. классификации важнейших биополимеров и их структурных элементов; 2. строение и свойства и биологические функции мономеров, входящих в состав основных биополимеров живых организмов; 3. строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов; 4. важнейшие аспекты биоэнергетики живых организмов	1. классифицировать важнейшие биополимеры и их структурные элементы живых организмов; 2. давать характеристику важнейшим представителям биохимических соединений с учетом структуры и биохимических функций; 3. анализировать химический состав биологических объектов и характеризовать их свойства	1. терминологией и основными законами в области биологической химии; 2. методологическими основами биохимии; 3. теоретическими представлениями о биохимических основах жизнедеятельности

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Биологическая химия					
Цель дисциплины		формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения строения и свойств различных биологически важных соединений, их взаимосвязи и фундаментальных основ, а также механизмов регуляции метаболических процессов			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции, установленные ВУЗом:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПКВ-3	способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека	<b>Знания:</b> 1. биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; 2. биохимические основы физико-химических процессов, происходящих в живом организме; 3. биохимические механизмы регуляции жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза; 4. процессы метаболизма различных биологически значимых соединений; 5. важнейшие аспекты гормональной регуляции основных видов метаболизма; <b>Умения:</b> 1. описывать механизмы взаимодействия	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Защита лабораторных работ Реферат Зачет	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> Имеет общие представления о биохимических механизмах регуляции физиологических процессов. Способен описать функции и механизмы взаимодействия различных биологически значимых соединений. Владеет основными терминами и категориями изучаемой дисциплины «биохимии».  <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Имеет расширенные представления о биохимических механизмах регуляции физиологических процессов. Знает и хорошо понимает физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме. Умеет прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. Детально анализирует биологические и

		<p>биологически важных органических соединений;</p> <p>2. использовать на практике знания об основах физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ в живых организмах;</p> <p>3. анализировать биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности</p> <p><b>Владения:</b></p> <p>1. теоретическими знаниями о биохимических основах функционирования живых организмов;</p> <p>2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма;</p> <p>3. навыками оценки физиологического состояния живых организмов с помощью биохимических показателей</p>			<p>физиологические процессы с химической точки зрения. Владеет теоретическими основами и способен анализировать биологические процессы регуляции и контроля метаболизма, а также навыками оценки физиологического состояния из живых организмов исходя из биохимических показателей.</p>
ПКВ-4	<p>способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира,</p>	<p><b>Знания:</b></p> <p>1. классификации важнейших биополимеров и их структурных элементов;</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа</p>	<p>Защита лабораторных работ Реферат Зачет</p>	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Имеет общие представления о строении, физико-химических свойствах и биологических функциях биохимических соединений. Владеет</p>

	<p>молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа</p>	<p>2. строение и свойства и биологические функции мономеров, входящих в состав основных биополимеров живых организмов; 3. строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов; 4. важнейшие аспекты биоэнергетики живых организмов</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>1. классифицировать важнейшие биополимеры и их структурные элементы живых организмов;</p> <p>2. давать характеристику важнейшим представителям биохимических соединений с учетом структуры и биохимических функций;</p> <p>3. анализировать химический состав биологических объектов и характеризовать их свойства</p> <p><b>Владения:</b></p> <p>1. терминологией и основными законами в области биологической химии;</p>			<p>понятийным аппаратом в области биологической химии.</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Знает строение, физико-химические свойства и биологические функции важнейших представителей биохимических соединений..</p> <p>Знает и способен к анализу механизмов и динамики взаимодействия биополимеров.</p> <p>Умеет характеризовать основные биологически важные органические соединения и их химический состав. Свободно владеет методологическими основами биохимии и представлениями о биохимических основах жизни.</p>
--	--	---	--	--	---

		2. методологическими основами биохимии; 3. теоретическими представлениями о биохимических основах жизнедеятельности			
--	--	--	--	--	--



## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	№ 8
			часов
1		2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		<b>4</b>	<b>4</b>
Практические занятия (ПЗ)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		<b>6</b>	<b>6</b>
2. Самостоятельная работа студента (всего)		<b>58</b>	<b>58</b>
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>		58	58
Курсовая работа	КП	-	-
	КР		
Другие виды СРС:			
Подготовка рефератов		20	20
Подготовка к защите лабораторных работ		26	26
Подготовка к зачету		12	12
<i>СРС в период сессии</i>		-	-
Вид промежуточной аттестации		<b>3</b>	<b>3</b>
	зачет (З),	<b>(4 ч.)</b>	<b>(4 ч.)</b>
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость		<b>72</b>	<b>72</b>
	часов	<b>2</b>	<b>2</b>
	зач. ед.		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
8	1	Основные классы биологически активных соединений, их структура и биохимические функции	Углеводы. Моносахариды и их производные. Олигосахариды. Полисахариды. Липиды. Общая характеристика, классификация и биологическая роль липидов. ТАГ. Фосфолипиды. Стероиды. Аминокислоты, свойства и классификации. Незаменимые аминокислоты. Белки. Пептидная связь, ее свойства. Пептиды. Глобулярные и фибриллярные белки. Уровни структурной организации белков. Функции белков в живых организмах. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Азотистые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты. Первичная структура нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Принцип комплементарности. Типы РНК и особенности их структуры и биохимические функции.
	2	Биоэнергетика и метаболизм	Биологические катализаторы – ферменты. Важнейшие особенности ферментов как катализаторов. Механизмы ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Строение механизмы действия коферментов. Основные принципы организации метаболических путей. Катаболизм и анаболизм. Принципы регуляции метаболических путей. Макроэргические соединения и их роль в биохимических процессах. Роль АТФ в процессах жизнедеятельности. Пути образования и использования АТФ. Мембраны и транспорт веществ.

		<p>Обмен углеводов.. Физиологическая роль пентозофосфатного пути. Биосинтез крахмала, гликогена и целлюлозы. Пути распада полисахаридов. Гликолиз, его физиологическая роль и локализация в клетке. Глюконеогенез, биологическая роль процесса. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Биосинтез ТАГ и фосфолипидов, их биохимическая роль. Биосинтез холестерина, его биохимические функции. Гидролиз липидов в живых организмах. Окисление жирных кислот в цикле Кноопа-Линена. Цикл Кребса. Его локализация, физиологическая роль и регуляция. Понятие и биологическая роль субстратного фосфорилирования. Дыхательная цепь и ее локализация. Строение и функции I, II и III комплексов. Q-цикл. Строение и механизм функционирования цитохром с-оксидазного комплекса. Трансмембранный потенциал ионов водорода и его роль в окислительном фосфорилировании. <math>H^+</math>-АТФ-синтетаза. Обмен азотистых соединений. Биохимические превращения неорганических соединений азота. Азотфиксация. Включение азота в аминокислоты. Глутаминсинтетаза и глутаматсинтетаза. Переаминирование. Сопряжение процессов углеводного, липидного и аминокислотного обмена. Обмен нуклеотидов. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.</p>
3	Витамины и гормоны. Прикладные аспекты биохимии.	<p>Витамины, классификация, биохимические функции. Гормоны, свойства, классификации, механизмы действия. Важнейшие представители гормонов и их биохимические функции. Инсулин и его влияние на обмен веществ. Сахарный диабет 1 и 2 типа. Возможности практического использования фундаментальных достижений биохимии. Медицинская</p>

			биохимия. Сельскохозяйственная биохимия. Биохимия пищевых производств. Фармацевтическая биохимия. Экологическая биохимия.
--	--	--	--

## 2.2. Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	1	Основные классы биологически активных соединений, их структура и биохимические функции	2	2	-	18	22	Устный опрос Реферат Контрольная работа
	2	Биоэнергетика и метаболизм	2	2	-	26	30	Устный опрос Контрольная работа Реферат
	3	Витамины и гормоны. Прикладные аспекты биохимии	-	2	-	14	16	Устный опрос Реферат
		Разделы дисциплины №1-3	4	6	-	58	68	ПрАт
		ИТОГО за семестр	4	6	-	58	68	
		ИТОГО	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	<b>72</b>	

## 2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
8	1	Основные классы биологически активных соединений	Качественные реакции на функциональные группы белков и аминокислот	2
	2	Биоэнергетика и метаболизм	Влияние различных факторов на скорость ферментативных реакций	2
	3	Прикладные аспекты биохимии	Иммунохроматографический анализ – определение хорионического гонадотропина (ХГ) в моче	2
	Итого в семестре			6
	Итого			6

#### **2.4.Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1	Основные классы биологически активных соединений, их структура и биохимические функции.	подготовка к защите лабораторных работ-8 (чтение и анализ литературы-4; работа с Интернет-источниками-4); подготовка реферата-6(чтение и анализ литературы-4; работа с Интернет-источниками-2); подготовка к зачету-4	18 (8+6+4)
	2	Биоэнергетика и метаболизм	подготовка к защите лабораторных работ -12 (чтение и анализ литературы-4; работа с Интернет-источниками-4; работа с лекционным материалом-4); подготовка реферата-8(чтение и анализ литературы-4; работа с Интернет-источниками-4); подготовка к зачету-6	26 (12+8+6)
	3	Витамины и гормоны. Прикладные аспекты биохимии	подготовка реферата-6(чтение и анализ литературы-4;	14 (6+6+2)

			<p>работа с Интернет-источниками-2); подготовки к защите лабораторных работ -6(чтение и анализ литературы-4; работа с Интернет-источниками-2); подготовка к зачету-2</p>	
ИТОГО в семестре:				58
ИТОГО				58

## 3.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 3.2.1. Контрольные работы/рефераты

#### Примерные темы рефератов

1. Роль моносахаридов в сохранении и передаче наследственной информации.
2. Биологическая роль сахаров.
3. Оптическая изомерия моносахаридов.
4. Методы качественного определения сахаров.
5. Методы количественного определения сахаров.
6. Дисахариды в природе.
7. Содержание и биологическое значение гликогена в клетках различных тканей организма человека.
8. Крахмал и гликоген: строение, свойства и биологические функции.
9. Полисахариды растений, грибов и бактерий.
10. Хитин: строение, свойства и биологические функции.
11. Агароза: строение, свойства и биологические функции. 1. Строение, свойства и биологические функции изопреноидов.
12. Стероидные гормоны: строение, биологические функции.
13. Содержание незаменимых жирных кислот в различных продуктах питания.
14. Жирные кислоты: строение, классификация, номенклатура.
15. Строение, свойства и биологические функции холестерина.
16. Строение, свойства и биологические функции растительных стеролов.
17. Роль глицерофосфолипидов в построении биологических мембран.
18. Строение и биологическая роль гликолипидов.
19. Асимметричное расположение индивидуальных фосфолипидов в биологических мембранах.
20. Терпены: строение, свойства, функции, биологическая роль.
21. Предсказывание и дизайн белковых молекул.
22. Элементарные взаимодействия в белках.
23. Методы определения первичной структуры белков.
24. Кооперативные переходы в белковых молекулах.
25. Классификация структур белков.
26. Строение и биологическая роль карнозина.
27. Нейропептиды: строение и биологическая роль.
28. Строение и свойства фибриллярных белков на примере коллагена.
29. Методы очистки белков.
30. Протеомика и биоинформатика.

31. Электрофоретический метод разделения белков. 2D-электрофорез.
  32. Физико-химические свойства аминокислот.
  33. Глобулярные белки: строение и биологическая роль.
  34. Силы, стабилизирующие белковую молекулу.
  35. Доменная организация белковых молекул. Типы, биологическая целесообразность.
  36. Масс-спектрометрия белков.
  37. Динамические и структурные функции белков.
  38. Функциональное значение четвертичной структуры белков.
  39. Аномальные гемоглобины.
  40. Роль липопротеинов в развитии атеросклероза.
  41. Молекулярные дефекты липопротеиновых рецепторов и развитие патологий.
- Гликопротеины плазматической мембраны эритроцитов: их строение и функции.
42. NAD<sup>+</sup>-зависимая алкогольдегидрогеназа: строение и функции.
  43. Селенсодержащая глутатионпероксидаза: строение и биологические функции.
  44. Строение, локализация и роль железо-серных (FeS) белков в митохондриальной цепи переноса электронов.
  45. Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах.
  46. Производные нуклеотидов – доноры активных субстратов для синтеза веществ в организме животного и растительного происхождения.
  47. Роль циклических форм нуклеотидов в осуществлении передачи сигналов в клетку.
  48. Роль производных нуклеотидов в построении и функционировании NAD-зависимых дегидрогеназ.
  49. Роль производных нуклеотидов в построении и функционировании FAD-зависимых окислительно-восстановительных ферментов.
  50. Полиморфизм двойной спирали ДНК. А-семейство ДНК, В- семейство ДНК.
  51. Характеристики конформационных состояний А-, В-, С-, D- и Z-форм ДНК.
  52. Уровни компактизации ДНК.
  53. Структура и функции тРНК.
  54. Структура и функции рРНК.
  55. Характеристики малых ядерных РНК и их регуляторная функция в экспрессии генов эукариот. Генетически обусловленные энзимопатии.
  56. Приобретённые энзимопатии.
  57. Определение кинетических констант (метод Лайнувера-Берка).
  58. Определение кинетических констант (метод Вульфа-Хайнса).
  59. Ферменты в клинической диагностике.
  60. Использование ферментов и модуляторов (активаторов и ингибиторов) действия ферментов в качестве лекарственных средств.
  61. Кофакторная роль витаминов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль витаминов в метаболизме углеводов.
  62. Витамины, усиливающие остроту зрения и расширяющие цветовое восприятие окружающего мира.
  63. Актуальность использования ультрафиолетового излучения для нормального развития детей, проживающих в районах Крайнего Севера.
  64. Антивитамины: польза и вред.
  65. Антигемморагические витамины.
  66. Витаминоподобные вещества: строение, биологическая роль.
  67. Участие витаминов в детоксикации ксенобиотиков.
  68. Антианемические витамины.
  69. Прооксидантные и антиоксидантные свойства аскорбиновой кислоты.
  70. Строение, свойства и биологическая роль токоферолов.
  71. Коферментная функция витаминов (В1, В2, В5, В6, В9, пантотеновая кислота, биотин, липоевая кислота, производные витамина В12).
  72. Пять путей метаболизма сахаров в печени.
  73. Глюкоза – единственный источник энергии для мозга взрослых млекопитающих.
  74. Нарушения переваривания и всасывания углеводов в кишечнике.
  75. Глюкозные транспортёры.
  76. Регуляция содержания глюкозы в крови.
  77. Метаболизм фруктозы и галактозы. Нарушения.
  78. Элементы нормы и патологии углеводного питания и обмена.



79. Инсулинзависимый сахарный диабет.
80. Инсулиннезависимый сахарный диабет.
81. Дефект глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в эритроцитах.
82. Анаболические функции цитратного цикла.
83. Применение изотопных методов в изучении ЦТК.
84. Глиоксилатный цикл – одна из модификаций цикла лимонной кислоты.
85. Вторичные пути катаболизма глюкозы: превращение глюкозы в глюконовую и аскорбиновую кислоты.
86. Биосинтез углеводов у высших растений и микроорганизмов (гли- оксилатный цикл).
87. Гормональная регуляция метаболизма гликогена.
88. Нарушения обмена гликогена.
89. Субстратные циклы углеводного обмена.
90. Лактоацидозы.
91. Глюконеогенез из лактата, аминокислот, глицерола.
92. Панкреатическая липаза. Строение, свойства, регуляция активности.
93. Транспорт жирных кислот. Роль альбумина в этом процессе.
94. Фосфолипазы: типы, строение, механизм действия, роль в обмене липидов.
95. Желчные кислоты – природные эффективные эмульгаторы.
96. Активация жирных кислот. Роль ацил-СоА-синтетаз.
97. Карнитин и транспорт жирных кислот из цитозоля в митохондрии.
98. Альтернативные пути окисления жирных кислот.
99. Пероксисомы и глиоксисомы: роль в катаболизме жирных кислот. Пероксидация жирных кислот (перекисное окисление жирных кислот).
100. Строение комплекса синтазы жирных кислот.
101. Транспорт ацетил-СоА из митохондрий в цитозоль.
102. Строение и регуляция активности ацетил-СоА-карбоксилазы.
103. Роль элонгаз и десатураз в синтезе полиеновых жирных кислот.
104. Два пути биосинтеза эйкозаноидов.
105. Распределение холестерина и его эфиров в животном организме.
106. Гидроксиметилглутарил-СоА-редуктаза. Регуляция синтеза холестерина. А-гидроксилаза и синтез желчных кислот.
107. Врожденные нарушения обмена липидов.
108. Липид-переносящие белки.
109. Строение Fe-S-белков дыхательной цепи.
110. Эволюция биологических механизмов запасания энергии.
111. Системы энергообеспечения клеток.
112. Использование метаболизма для выработки тепла: бурая жировая ткань.
113. Законы биоэнергетики.
114. Генерация свободных радикалов в клетке.
115. Мембранные механизмы регуляции метаболизма.
116. Изоферменты цитохрома P-450.
117. Активные формы кислорода как вторичные мессенджеры.
118. Токсические эффекты кислорода.
119. Реакционный центр фотосистемы I зеленых растений.
120. Реакционный центр фотосистемы II зеленых растений.
121. Циклическая редокс-цепь фотосинтезирующих бактерий.
122. Нециклическая редокс-цепь зеленых бактерий.
123. Бактериородопсин. Сенсорный родопсин. Галородопсин. Зрительный родопсин.
124. Компартиментализация биохимических процессов.
125. Механизмы деградации белков в клетке.
126. Механизмы регуляции активности ферментов.
127. Ретроингибирование – эффективный способ регуляции анаболических процессов.
128. Инсулин – главный гормон, регулирующий обмен углеводов и липидов. Клеточный цикл и репликация ДНК.
129. ДНК-полимеразы в про- и эукариотических клетках.
130. Механизмы повреждения ДНК. Репарация.

**3.2.2.** Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: <http://kpfu.ru/portal/docs/F1211162192/Metodicheskie.rekomendacii.po.organizacii.samostoyatelnoj.raboty.studentov.IFMiB.pdf>

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (см. Фонд оценочных средств (Приложение1,2))**

### **4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю)**

Рейтинговая система не используется.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Основная литература**

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биологическая химия : учебник / А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий, Н.Ю. Коневалова, В.В. Лелевич ; под ред. А.Д. Тагановича. – 2-е изд., испр. Минск : Высшая школа, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235731">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235731</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
2	Биологическая химия : учебно-методическое пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. Ставрополь : СКФУ, 2015. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457874">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457874</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
3	Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. М. : Логос, 2010. - 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
4	Химические основы биологических процессов: лабораторный практикум / сост. С.В. Жеглов, К.Н. Гаврилов, И.О. Попова. – Рязань : ИП Коняхин А.В.,	1-3	8	20	10

	2016. – 78 с.				
--	---------------	--	--	--	--

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Барышева, Е. Теоретические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». Оренбург : ОГУ, 2011. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259198">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259198</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
2	Барышева, Е. Практические основы биохимии : учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». Оренбург : ОГУ, 2011. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259197">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259197</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
	Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. Ставрополь : СКФУ, 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
3	Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. М. : Логос, 2010. - 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985</a>	1-3	8	Не огр.	Не огр.
4	Фомина, М.В. Фармацевтическая биохимия. Учебно-методическое пособие : учебное пособие / М.В. Фомина, Е.В. Бибарцева, О.Я. Соколова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. Оренбург : ОГУ, 2015. [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84985</a>	3	8	Не огр.	Не огр.

	<a href="#">d=438993</a>				
--	--------------------------	--	--	--	--

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. 1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области биотехнологии и фармации.

3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области биотехнологии и фармации.

4. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL:<http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области биотехнологии и фармации.

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>.

9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Биохимия: электронная версия журнала. URL: <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/> Ведущий российский научный журнал в области биохимии и биохимических аспектов молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских наук.

2. Биофизика: электронная версия журнала. URL: <http://www.maik.ru/ru/journal/biofiz/>. Журнал Биофизика охватывает широкий круг проблем, связанных с основными физическими механизмами процессов, происходящих на различных уровнях организации биосистем. В том числе, это проблемы структуры и динамики макромолекул, клеток и тканей; проблемы влияния окружающей среды; преобразования и переноса энергии; термодинамики; биологической моторики; динамики популяций и моделирования клеточной дифференцировки; проблемы биомеханики и реологии тканей; нелинейные явления; проблемы математического и кибернетического моделирования комплексных систем; вычислительной биологии.

3. Прикладная биохимия и микробиология: электронная версия журнала. URL: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. Журнал публикует оригинальные статьи по исследованиям в области биохимии и микробиологии, которые имеют или могут иметь практическое применение. В частности, исследования механизмов ферментативных реакций, путей биосинтеза, строения и функций, а также получения низко- и высокомолекулярных биологически активных соединений: (витаминов, коферментов, нуклеотидов, аминокислот, полисахаридов, липидов и т.п.); исследование механизмов фитоиммунитета; биологические способы защиты окружающей среды.

4. Строев, Е.А. Биологическая химия : Учебник / Е.А. Строев. М.: Высшая школа, 1986. [Электронный ресурс]. - URL: <http://bookre.org/reader?file=486899&pg=3>.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**6.1.** Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

**6.2.** Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

**6.3.** Требования к специализированному оборудованию:  
Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

**7.** Образовательные технологии (заполняется только для ФГОС ВПО)

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли,

	выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий 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 следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ представлены в практикуме: Соколова, О.Я. Биохимические основы биологических процессов. Лабораторный практикум : учебное пособие / О.Я. Соколова, Е.В. Бибарцева, О.А. Науменко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 97 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1267-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439079">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439079</a>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**9.** Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

**10.** Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии):

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russian acdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая

FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

## 11. Иные сведения

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Основные классы биологически активных соединений, их структура и биохимические функции	ПКВ-3, ПКВ-4	Зачет
2.	Биоэнергетика и метаболизм		
3.	Витамины и гормоны. Прикладные аспекты биохимии		



## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПКВ-3	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	<b>знать</b>	
		<b>1</b> биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организмов	<b>ПКВ3 31</b>
		<b>2</b> биохимические основы физико-химических процессов, происходящих в живом организме	<b>ПКВ3 32</b>
		<b>3</b> биохимические механизмы регуляции жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза	<b>ПКВ3 33</b>
		<b>4</b> процессы метаболизма различных биологически значимых соединений	<b>ПКВ3 34</b>
		<b>5</b> важнейшие аспекты гормональной регуляции основных видов метаболизма	<b>ПКВ3 35</b>
		<b>уметь</b>	
		<b>1</b> описывать механизмы взаимодействия биологически важных органических соединений	<b>ПКВ3 У1</b>
		<b>2</b> использовать на практике знания об основах физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ в живых организмах	<b>ПКВ3 У2</b>
		<b>3</b> анализировать биохимические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности	<b>ПКВ4 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		<b>1</b> теоретическими знаниями о биохимических основах функционирования живых организмов	<b>ПКВ3 В1</b>
		<b>2</b> теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма	<b>ПКВ3 В2</b>
		<b>3</b> навыками оценки	<b>ПКВ3 В3</b>

		физиологического состояния живых организмов с помощью биохимических показателей	
ПКВ-4	<b>способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа</b>	<b>знать</b>	
		<b>1</b> классификации важнейших биополимеров и их структурных элементов	<b>ПКВ4 З1</b>
		<b>2</b> строение и свойства и биологические функции мономеров, входящих в состав основных биополимеров живых организмов	<b>ПКВ4 З2</b>
		<b>3</b> строение, свойства и биологические функции белков, углеводов и липидов	<b>ПКВ4 З3</b>
		<b>4</b> важнейшие аспекты биоэнергетики живых организмов	<b>ПКВ4 З4</b>
		<b>уметь</b>	
		<b>1</b> классифицировать важнейшие биополимеры и их структурные элементы живых организмов	<b>ПКВ4 У1</b>
		<b>2</b> давать характеристику важнейшим представителям биохимических соединений с учетом структуры и биохимических функций	<b>ПКВ4 У2</b>
		<b>3</b> анализировать химический состав биологических объектов и характеризовать их свойства	<b>ПКВ4 У3</b>
		<b>владеть</b>	
		<b>1</b> терминологией и основными законами в области биологической химии	<b>ПКВ4 В1</b>
		<b>2</b> методологическими основами биохимии	<b>ПКВ4 В2</b>
		<b>3</b> теоретическими представлениями о биохимических основах жизнедеятельности	<b>ПКВ4 В3</b>

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Аминокислотный состав белков. Физические, химические, оптические свойства аминокислот. Классификации протеиногенных аминокислот. L-аминокислоты, их строение и биологическая роль. Заменяемые и незаменимые аминокислоты и их применение.	ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
2.	Пептиды: методы синтеза, свойства, природные пептиды (глутатион, карнозин и др.). Полипептидная теория строения белка.	ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
3.	Первичная структура белка, свойства пептидной связи. Характеристика первичной структуры А- и В-цепей инсулина, рибонуклеазы, лизоцима. Связь первичной структуры и функции белков. Вторичная структура белков.	ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
4.	Третичная структура белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы. Связи, стабилизирующие третичную структуру белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Четвертичная структура белка. Протомеры и мультимеры. Строение гемоглобина.	ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
5.	Денатурация и ренатурация белка. Понятие о нативном белке. Денатурирующие факторы, свойства денатурированных белков.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
6.	Характеристика простых и сложных белков.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
7.	Понятие ферментов, как биокатализаторов. Сходства и различия в действии ферментов и катализаторов небелковой природы. Строение ферментов.	ПКВ3 З3, ПКВ3 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
8.	Классификация и номенклатура ферментов.	ПКВ3 З3, ПКВ3 У1, ПКВ4 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3

9.	Механизмы действия ферментов. Иммуобилизация ферментов и ее практическое значение.	ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
10.	Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Анаболизм и катаболизм. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений (АТФ, креатинфосфат). Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 З4
11.	Распад нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) до свободных нуклеотидов. Основные ферменты, катализирующие эти процессы. Деструкции нуклеотидов, конечные продукты распада и их дальнейшая судьба. Распад пиримидиновых и пуриновых оснований.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 З4
12.	Синтез пиримидин содержащих нуклеозид -моно,- ди и трифосфатов. УМФ - исходный продукт для синтеза других пиримидиновых нуклеотидов. Особенности синтеза пуринового цикла. ИМФ - первичный продукт биосинтеза пуриновых нуклеотидов.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 З4
13.	Общая схема распада белков в организме. Тканевые протеиназы.. Метаболизм аминокислот. Трансдезаминирование. Конечные продукты распада аминокислот.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3, ПКВ4 З4
14.	Сложные углеводы: ди- и полисахариды. Характеристика основных представителей. Запасная и структурная функция полисахаридов. Пектины.	ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3 ПКВ3 В3, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3
15.	Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов. Обмен глюкозо-6-фосфата. Гликолиз. Биологические функции. Гликогенолиз.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В3, ПКВ4 З4
16.	Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса). Энергетика процесса. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 З4
17.	Пентозофосфатный путь расщепления глюкозы и его биологическая роль. Значение окислительной и неокислительной фазы.	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3Ю ПКВ4 З4
18.	Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фото- и хемосинтеза. Энергетическое	ПКВ3 З1, ПКВ3 З2, ПКВ3 З3, ПКВ3 З4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4

	обеспечение.	У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ4 В3, ПКВ4 В4
19.	Общая характеристика и классификация липидов. Жиры: их состав, физические и химические свойства. Жирные кислоты.	ПКВ4 У2, ПКВ4 В2, ПКВ4 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1 ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3, ПКВ4 В3
20.	Характеристика фосфолипидов и холестерина, их биологическая роль.	ПКВ4 У2, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1 ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3, ПКВ4 В3
21.	Окисление жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот. Роль карнитина в транспорте ЖК. Энергетика жирных кислот.	ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ3 В4, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 В4
22.	Механизм биосинтеза триацилглицеринов и фосфолипидов. Биохимические функции. Липотропные факторы.	ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ3 В4, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 В4
23.	Синтез и биологическая роль холестерина.	ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 У3, ПКВ3 В1, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В3, ПКВ4 В4
24.	Витамины, классификация, биохимические функции.	ПКВ3 В4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
25.	Важнейшие представители водорастворимых витаминов.	ПКВ3 В4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
26.	Важнейшие представители жирорастворимых витаминов.	ПКВ3 В4, ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
27.	Гормоны, свойства, классификации, механизмы действия. Важнейшие представители гормонов и их биохимические функции.	ПКВ3 В5, ПКВ3 У2, ПКВ3 У3, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
28.	Гормоны щитовидной железы, биологическая роль, влияние на обмен веществ. Гипо- и гипертиреоз.	ПКВ3 В5, ПКВ3 У2, ПКВ3 У3, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
29.	Инсулин и его влияние на обмен веществ. Сахарный диабет 1 и 2 типа.	ПКВ3 В5, ПКВ3 У2, ПКВ3 У3, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
30.	Стероидные гормоны. Важнейшие представители кортикостероидов. Половые гормоны.	ПКВ3 В5, ПКВ3 У2, ПКВ3 У3, ПКВ3 В2, ПКВ3 В3, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3
31.	Возможности практического использования фундаментальных достижений биохимии. Медицинская биохимия. Сельскохозяйственная биохимия. Биохимия пищевых производств.	ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2

32.	Фармацевтическая биохимия.	ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2
33.	Экологическая биохимия.	ПКВ3 У1, ПКВ3 У2, ПКВ4 31, ПКВ4 32, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 В2

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

### **«Зачтено»**

– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, 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;

- оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

### **«Не зачтено»**

- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.