

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Агрономии и химии

Регистрационный номер 06-3/04-02

ХИМИЯ

Биологическая химия

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Агрономии и химии  
Учебный план 360501\_23\_1\_Вет.plx.plx  
направление - 36.05.01 Ветеринария  
Квалификация специальность  
Форма обучения очная  
Общая трудоемкость/зет 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 58  
самостоятельная работа 50

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	15 1/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	30	30	30	30
Практические	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	37	37	37	37
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	108	108	108	108



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование у студентов единого представления о метаболических процессах в живых организмах, способах их регуляции, межмолекулярных внутриклеточных взаимодействиях, принципах функционирования основных систем жизнеобеспечения организма на молекулярном уровне.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Формируемые компетенции:

#### **ИД-1: Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки**

##### **Знать:**

Знать задачи, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки

##### **Уметь:**

Уметь анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки

##### **Владеть:**

Владеть способами анализа задачи, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки

#### **ИД-2: Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

##### **Знать:**

Знать способы поиска, выбора и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи

##### **Уметь:**

Уметь находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

##### **Владеть:**

Владеть умением находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

#### **ИД-1: Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.**

##### **Знать:**

Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности

##### **Уметь:**

Уметь применять технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности

##### **Владеть:**

Владеть умением технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности

#### **ИД-2: Уметь: применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.**

##### **Знать:**

Знать способы применения современных технологий и методов исследований в профессиональной деятельности, интерпретирования полученных результатов

##### **Уметь:**

Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

##### **Владеть:**

Владеть умением применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

#### **ИД-3: Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.**

<b>Знать:</b>
Знать способы работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий
<b>Уметь:</b>
Уметь работать со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий
<b>Владеть:</b>
Владеть умением работать со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>
2.1.1 химическое строение, классификацию, функции, выполняемые в организме, природных биомолекул;
2.1.2 биохимические основы жизнедеятельности организмов, энергетику и кинетику биохимических процессов;
2.1.3 основные пути метаболизма природных биомолекул, взаимосвязь и регуляцию процессов обмена.
<b>2.2 Уметь:</b>
2.2.1 грамотно использовать химические методы анализа биологического материала в профессиональной деятельности;
2.2.2 адаптировать различные методики химического исследования для анализа конкретных биологических объектов с использованием специального лабораторного оборудования и приборов;
2.2.3 проводить обработку результатов биохимических исследований и анализировать полученные результаты в сравнении с литературными данными;
2.2.4 анализировать корма растительного происхождения
<b>2.3 Владеть:</b>
2.3.1 теоритическими знаниями о строении, свойствах и функционировании основных природных макромолекул в организме;
2.3.2 практическими навыками для проведения лабораторных исследований биологического материала;
2.3.3 необходимыми навыками для обобщения и интерпретации полученных данных лабораторных исследований.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.07
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1 Неорганическая и органическая химия	
3.1.2 Биология с основами экологии	
3.1.3 Неорганическая и органическая химия	
3.1.4 Биология с основами экологии	
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1 Лекарственные и ядовитые растения Якутии	
3.2.2 Основы фармации	
3.2.3 Токсикология	
3.2.4 Ветеринарная иммунология	
3.2.5 Ветеринарно-санитарная экспертиза	
3.2.6 Лекарственные и ядовитые растения Якутии	
3.2.7 Основы фармации	
3.2.8 Токсикология	
3.2.9 Ветеринарная иммунология	
3.2.10 Ветеринарно-санитарная экспертиза	

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	15 1/6			
Неделя	15 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	30	30	30	30
Практические	14	14	14	14
В том числе в форме практ.подготовки	37	37	37	37
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	50	50	50	50
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**3 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	<b>Раздел 1.Введение в биологическую химию</b>					
1.1	Введение в биологическую химию /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2.Строение основных классов природных биомолекул</b>					
2.1	Белки. ферменты /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД-2ОПК-4 ИД-3ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

2.2	Свойства белков /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Свойства белков /Пр/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Простые белки: альбумины, глобулины, гистоны, протамины, коллаген, эластин /Ср/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.5	Свойства ферментов /Пр/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.6	Белки и аминокислоты /Ср/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.7	Методы качественного и количественного определения белков и аминокислот /Лаб/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.8	Влияние активаторов и ингибиторов. Обратимое (конкурентное и неконкурентное) и необратимое ингибирование /Ср/	3	8	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

2.9	Изучение свойства белков: денатурация при осаждении /Лаб/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.10	Изучение обменных процессов: качественные реакции на продукты белкового обмена /Лаб/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.11	Ферменты /Ср/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.12	Исследование свойств ферментов: специфичность ферментов /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.13	Нуклеиновые кислоты. Углеводы /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.14	Свойства нуклеиновых кислот /Пр/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.15	Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез РНК (транскрипция) /Ср/	3	6	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

2.16	Свойства углеводов /Пр/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.17	Открытие молочного сахара /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.18	Липиды. Витамины. Гормоны /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.19	Общие механизмы действия гормонов. Представление о клетках - мишенях, мембранных, внутриклеточных рецепторах /Ср/	3	6	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.20	Водорастворимые витамины - характеристика основных представителей /Ср/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.21	Жирорастворимые витамины - основные представители, их функции /Ср/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.22	Качественная реакция на жиры: реакция Шиффа на холестерин, реакция Сальковского /Лаб/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	



2.23	Качественная реакция на витамин Д /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.24	Качественная реакция на витамин А /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3.Обмен веществ в организме</b>						
3.1	Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Обмен белков и аминокислот. /Ср/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Метаболизм нуклеиновых кислот. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Понятие о генетическом коде. /Ср/	3	4	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Переваривание белков в ЖКТ. Переваривание в желудке. Пепсиноген и его активация /Ср/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Обмен углеводов. /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Количественное определение активности амилазы слюны на Вольгемуту /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

3.7	Обнаружение продуктов спиртового брожения /Лаб/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.8	Обмен липидов /Лек/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.9	Свойства липидов /Пр/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.10	Обмен углеводов и липидов. Энергетический обмен в организме. /Ср/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.11	β-окисление жирных кислот: механизм, регуляция, энергетика. /Ср/	3	2	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

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

##### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

###### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Щербаков В. Г., Лобанов В. Г., Прудникова Т. Н., Минакова А. Д., Щербаков В. Г.	Биохимия: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология продуктов питания" и "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания"	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003
Л1.2	Рогожин В. В.	Биохимия молока и мяса: учебник для студентов, обучающихся по специальности 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012

###### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Метревели Т. В.	Биохимия животных: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2005

##### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Пинчук, Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С.Б. Гридина. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГИПП, 2011. — 364 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4596">https://e.lanbook.com/book/4596</a> . — Загл. с экрана.
Э 2	Конопатов, Ю.В. Биохимия животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/60652">https://e.lanbook.com/book/60652</a> . — Загл. с экрана.
Э 3	Рогожин, В.В. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/38842">https://e.lanbook.com/book/38842</a> . — Загл. с экрана.
Э 4	

### 7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	Windows Vista TM Home Basic К OEMAct
7.3.2	LIBREOFFICE
7.3.3	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.4	Adobe Reader

### 7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.4	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства
7.4.5	юстиции РФ

### 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

#### (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Ауд. 2.310 Лекционный зал на 75 мест: графический эквалайзер, DECK/CDP, поточный громкоговоритель, силовой усилитель, аудиосменный консол, LGD проектор, система е-обучения, экран с приводом мотора, распределитель эл.питания, коробка (Wall Floor Box), держатель потолочного проекта, Rack/Bracket, компьютер.

Ауд. 2.314. Лаборатория биологической химии: лабораторная мебель ЛАБ-Pro TRESPA; аквадистиллятор ; термостат ; рН-метр; весы (3); центрифуга ; набор атомно-молекулярных моделей; электрические нагреватели и бани; установка для синтеза, перегонки; титровальные установки.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов

### 10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
- 10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)
- 10.6. Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).
- 10.7. Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).
- 10.8. Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
- 10.9. Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Факультет лесного комплекса и землеустройства  
Кафедра агрономии и химии

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль) Б1.Б.07.02 Биологическая химия

Направление подготовки 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) образовательной программы специалитета

Квалификация выпускника специалист, ветеринарный врач

Форма обучения очная/ заочная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 108/3

Якутск, 2023

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 974, Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «19» декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Составлена на основании учебного плана: 36.05.01 Ветеринария утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол № 6.

Разработчик(и) программы кандидат педагогических наук, Петрова Ирина Ивановна  
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  /Слепцова Наталья Алексеевна/  
подпись фамилия, имя, отчество


Протокол заседания кафедры № 31 от «10» апреля 2023 г.

/ Зав. профилирующей кафедрой  /Южиков А.Г. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 22 от «17» 04 2023 г.

Председатель МК факультета  /Попова Надежда Васильевна/  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 4 от «24» 04 2023 г.

Декан факультета  /Корякина Лена Прокопьевна /  
подпись фамилия, имя, отчество

«24» 04 2023 г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
<i>Универсальные компетенции</i>	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставлен-ных задач	ИД-1: Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Знать: Знать задачи, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Уметь: Уметь анализировать задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки Владеть: Владеть способами анализа задачи, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи, оценивая их преимущества и недостатки
		ИД-2: Находит, выбирает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи Знать: Знать способы поиска, выбора и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь: Уметь находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть: Владеть умением находить, выбирать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4. Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные,	ИД-1: Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности. Знать: Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности Уметь: Уметь применять технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности Владеть: Владеть умением технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности
----------------------------------	---	--

	биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-2: Уметь: применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. Знать: Знать способы применения современных технологий и методов исследований в профессиональной деятельности, интерпретирования полученных результатов Уметь: Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты Владеть: Владеть умением применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты
		ИД-3: Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых. Знать: Знать способы работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий Уметь: Уметь работать со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий Владеть: Владеть умением работать со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
УК - 1 ОПК-4.	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	<b>Знать:</b> химическое строение, классификацию, функции, выполняемые в организме, природных биомолекул; биохимические основы жизнедеятельности организмов, энергетику и кинетику биохимических процессов; основные пути метаболизма природных биомолекул, взаимосвязь и регуляцию процессов обмена. <b>Уметь:</b> грамотно использовать химические методы анализа биологического материала в профессиональной деятельности; адаптировать различные методики химического исследования для анализа конкретных биологических объектов с	<b>Текущий контроль:</b> <i>Тестирование, Реферат Устный</i> <b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Зачет Экзамен</i>

		<p>использованием специального лабораторного оборудования и приборов; проводить обработку результатов биохимических исследований и анализировать полученные результаты в сравнении с литературными данными; анализировать корма растительного происхождения</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями о строении, свойствах и функционировании основных природных макромолекул в организме; практическими навыками для проведения лабораторных исследований биологического материала; необходимыми навыками для обобщения и интерпретации полученных данных лабораторных исследований.</p>	
--	--	---	--

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено</p>
Пороговый	<p>Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.</p>	<p>61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено</p>
Базовый	<p>Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено</p>
Высокий	<p>Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	<p>86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено</p>





7. Распределите перечисленные азотистые основания по принадлежности к ДНК и РНК.
- |            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| 1. Аденин  | А. Характерны только для ДНК        |
| 2. Гуанин  | В. Характерны только для РНК        |
| 3. Тимин   | С. Характерны для обеих НК          |
| 4. Урацил  | Д. Не характерны ни для одной из НК |
| 5. Цитозин |                                     |
8. Подберите для каждого матричного биосинтеза соответствующую матрицу.
- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. Синтез белка. | А. ДНК         |
| 2. Синтез тРНК.  | В. мРНК        |
| 3. Синтез ДНК.   | С. тРНК        |
| 4. Синтез рРНК.  | Д. Полипептиды |
| 5. Синтез мРНК.  |                |
9. Выберите положения, правильно характеризующие свойства генетического кода.
1. Каждому кодону соответствует только одна аминокислота.
  2. Одну аминокислоту могут кодировать несколько триплетов.
  3. Смысл кодонов одинаков для всех живых организмов на Земле.
  4. Каждой аминокислоте соответствует только один кодон.
  5. Кодоны мРНК считываются в направлении от 5' – к 3' – концу.
10. Выберите, чем определяется пищевая ценность белков.
1. Аминокислотным составом
  2. Наличием заряда белковых молекул
  3. Возможностью расщепления в желудочно-кишечном тракте
  4. Порядком чередования аминокислот в молекуле белка
  5. Молекулярной массой белков
11. Подберите к каждому проферменту соответствующий активатор.
- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Пепсиноген.           | А. Бикарбонат натрия |
| 2. Трипсиноген.          | В. HCl               |
| 3. Химотрипсиноген.      | С. Трипсин           |
| 4. Прокاربоксипептидаза. | Д. Энтеропептидаза   |
12. Подберите к данным реакциям орнитинового цикла недостающий компонент.
- |                              |   |                  |              |
|------------------------------|---|------------------|--------------|
| 1. ? + аспарат               | → | аргининосукцинат | А. Цитруллин |
| 2. Орнитин + карбамоилфосфат | → | ?                | В. Фумарат   |
| 3. Аргинин                   | → | мочевина + ?     | С. Орнитин   |
| 4. Аргининосукцинат          | → | аргинин + ?      | Д.           |

Аргинин Е. Сукцинат

13. Подберите ферменты, расщепляющие связи между мономерами в углеводах при переваривании их в желудочно-кишечном тракте.
- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Глюкозо(α1-4)-глюкоза.   | А. Сахараза.             |
| 2. Глюкозо(α1-2)-фруктоза.  | В. Лактаза.              |
| 3. Глюкозо(α1-6)-глюкоза.   | С. Мальтаза.             |
| 4. Галактозо(β1-4)-глюкоза.                                       | Д. Изомальтаза.          |
| 5. Глюкозо(β1-4)-глюкоза.   | Е. Амилаза.              |
| 6. Глюкозо(α1-4)-глюкозо(α1-4)-<br>перечисленных глюкозо(α1-4)... | Ф. Ни один из ферментов. |
14. Выберите положения, правильно характеризующие физиологическое значение катаболизма глюкозы.
1. Синтезируется АТФ – донор энергии в биологических процессах.
  2. Промежуточные вещества используются в реакциях анаболизма.
  3. Катаболизм глюкозы может протекать как в аэробных, так и в анаэробных условиях, и,

следовательно, служить источником АТФ для клетки в разных физиологических ситуациях.

4. Аэробный распад глюкозы может происходить только в клетках печени.

15. При аэробном гликолизе глюкоза превращается в пируват, который включается в процесс окислительного декарбоксилирования. Составьте схему синтеза пирувата из глюкозы, расположив перечисленные компоненты в необходимой последовательности.

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Пируват.               | 7. Фосфоенолпируват.     |
| 2. Глюкоза                | 8. Глицеральдегидфосфат. |
| 3. Дιοксиацетонфосфат.    | 9. 1,3-дифосфоглицерат.  |
| 4. Фруктозо-1,6-дифосфат. | 10. 2-фосфоглицерат.     |
| 5. Глюкозо-6-фосфат.      | 11. 3-фосфоглицерат.     |
| 6. Фруктозо-6-фосфат.     |                          |

16. Какие углеводы пищи человека являются источниками глюкозы при переваривании?

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1. Сахароза. | 3. Крахмал.   |
| 2. Лактоза.  | 4. Целлюлоза. |

17. К какой группе липидов и их производных относятся перечисленные соединения?

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Лецитин.                 | А. Жиры.                             |
| 2. Фосфатидилинозитол.      | В. Фосфолипиды.                      |
| 3. Триацилглицерины.        | С. Производные холестерина.          |
| 4. Простагландины.          | Д. Производные арахидоновой кислоты. |
| 5. Сфингомиелин.            |                                      |
| 6. Витамин Д <sub>3</sub> . |                                      |

18. Выберите положения, правильно характеризующие функции холестерина в животном организме.

1. Является предшественником стероидных гормонов.
2. Входит в состав биологических мембран.
3. Является предшественником витамина Д<sub>3</sub>.
4. Является продуктом катаболизма гема.
5. Является предшественником желчных кислот.

19. Подберите к предложенным ниже схемам реакций β-окисления жирных кислот соответствующие ферменты.

- |                        |   |                        |
|------------------------|---|------------------------|
| 1. Ацил-КоА + карнитин | → | ацил-карнитин + HSCoA. |
| 2. Ацил-КоА            | → | еноил-КоА.             |
| 3. β-кетоацил-КоА      | → | ацетил-КоА + ацил-КоА. |
| 4. β-гидроксиацил-КоА  | → | β-кетоацил-КоА.        |
| 5. Еноил-КоА           | → | β-гидроксиацил-КоА.    |
- А. Ацил-КоА-дегидрогеназа.

В. Карнитин-ацилтрансфераза. С. Тиолаза (β-кетотиолаза).

Д. Кротоназа (еноил-КоА-гидратаза).

Е. β-гидроксиацил-КоА-дегидрогеназа.

20. Выберите свойства гормонов, отличающие их от других биологических регуляторов.

1. Действуют при очень низких концентрациях.
2. Действуют через специфические рецепторы.
3. Поступают в клетки-мишени из крови.
4. Секретируются специализированными эндокринными клетками.
5. Обладают относительной стабильностью.

21. Выберите из перечисленных ниже веществ, представителей

водорастворимых витаминов:

1. ВитаминА.
2. ВитаминВ2.
3. ВитаминС.
4. ВитаминД.

5. ВитаминВ12.
6. ВитаминК.
7. ВитаминВ6.
8. ВитаминЕ.

**Ответы:**

- 1) 1-с 2-а3-в
- 2) 4
- 3) 1,2,3
- 4) 1,2,3
- 5) 1-Ф 2-Ф 3-е 4-с
- 6) 1,2,3,4
- 7) 1-с 2-с 3-а 4-в5-с
- 8) 1-в 2-а 3-а 4-а5-а
- 9) 1,2,3,5
- 10) 1,3
- 11) 1-в 2-д, с 3-с 4-с
- 12) 1-а 2-а 3-с 4-в
- 13) 1-с 2-а 3-д 4-в 5-ф 6-е
- 14) 1,2,3
- 15) 2-5-6-4-8(3)-9-11-10-7-1
- 16) 1,2,3
- 17) 1-в 2-в 3-а 4-д 5-в 6-с
- 18) 1,2,3,5
- 19) 1-в 2-а 3-с 4-е 5-д
- 20) 3,4
- 21) 2,3,5,7

### Критерии оценивания:

$$K = \frac{A}{P};$$

где К – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

для оценивания сформированности компетенций -...

### Примерные темы рефератов ИД-1УК-1

#### ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4

1. Строение и биологическая роль гликогена.
2. Водорастворимые витамины, строение, биологическое значение.
3. Жирорастворимые витамины, строение, биологическое значение.
4. Гормоны как регуляторы биохимических процессов.
5. Строение и биологическое значение флавинадениндинуклеотида (ФАД) и никотинадениндинуклеотида (НАД<sup>+</sup>).
6. Строение и биологическое значение АТФ.
7. Классификация ферментов.
8. Строение и биологическая роль холестерина.
9. Строение и функции стероидных гормонов (половых, глюкокортикоидов, минералокортикоидов).
10. Общие закономерности обмена веществ.
11. Хемосмотическая теория Митчелла.
12. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны обмена веществ.
13. Возрастные изменения обмена веществ.
14. Биохимические механизмы адаптации организма к неблагоприятным факторам среды.
15. Основные этапы преобразования энергии в живом организме.
16. Обмен холестерина.
17. Строение биологической мембраны.
18. Глюконеогенез.
19. Механизмы ожирения.
20. Механизмы электромеханического сопряжения.
21. Свойства и структурная организация сократительных белков.
22. Источники энергии при мышечной работе.

### Критерии оценивания:

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г)

обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

«Отлично» - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо»— основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

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

«Неудовлетворительно»— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат выпускником не представлен.

## **4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **Перечень зачетных вопросов (заданий)**

#### **ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4**

1. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
2. Гетеротрофные и аутоотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии. Катаболизм и анаболизм.
3. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
4. Уровни структурной организации живого. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни.
5. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология.
6. История изучения белков. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
7. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белков.
8. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (инсулина)

разных животных).

9. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в пептидной цепи; дисульфидные связи.

10. Основы функционирования белков. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции всех белков. Комплементарность взаимодействия молекул белка с лигандом. Обратимость связывания.

11. Многообразие белков. Глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные. Классификация белков по их биологическим функциям и по семействам: (сериновые протеазы, иммуноглобулины).

12. Иммуноглобулины, особенности строения, избирательность взаимодействия с антигеном. Многообразие антигенсвязывающих участков Н- и L-цепей. Классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования.

13. Методы количественного измерения белков. Индивидуальные особенности белкового состава органов. Изменения белкового состава органов при онтогенезе и болезнях.

14. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации фермента и субстрата.

15. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Единицы измерения активности и количества ферментов.

16. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов (на примере витаминов В<sub>6</sub>, РР, В<sub>2</sub>).

17. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентное ингибирование. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.

18. Регуляция действия ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы. Каталитический и регуляторный центры. Четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента.

19. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования. Участие ферментов в проведении гормонального сигнала.

20. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменение ферментов в процессе развития.

21. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Происхождение ферментов крови и значение их определения при болезнях.

22. Применение ферментов для лечения болезней. Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определении глюкозы, этанола, мочевой кислоты и т.д.). Имобилизованные ферменты.

23. Минеральные вещества пищи. Региональные патологии, связанные с недостаточностью микроэлементов в пище и в воде.

24. Понятие о метаболизме и метаболических путях. Ферменты и метаболизм. Понятие о регуляции метаболизма. Основные конечные продукты метаболизма у человека.

25. Исследования на целых организмах, органах, срезах тканей, гомогенатах, субклеточных структурах и на молекулярном уровне.

### **Критерии оценивания:**

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Перечень экзаменационных вопросов**

#### **ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4**

26. Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
27. Гетеротрофные и аутоотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии. Катаболизм и анаболизм.
28. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
29. Уровни структурной организации живого. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни.
30. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология.
31. История изучения белков. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
32. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белков.
33. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры белков (инсулины разных животных).
34. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структуры). Слабые внутримолекулярные взаимодействия в пептидной цепи; дисульфидные связи.
35. Основы функционирования белков. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции всех белков. Комплементарность взаимодействия молекул белка с лигандом. Обратимость связывания.
36. Многообразие белков. Глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные. Классификация белков по их биологическим функциям и по семействам: (сериновые протеазы, иммуноглобулины).
37. Иммуноглобулины, особенности строения, избирательность взаимодействия с антигеном. Многообразие антигенсвязывающих участков Н- и L-цепей. Классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования.
38. Методы количественного измерения белков. Индивидуальные особенности



белкового состава органов. Изменения белкового состава органов при онтогенезе и болезнях.

39. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации фермента и субстрата.

40. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Единицы измерения активности и количества ферментов.

41. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов (на примере витаминов В<sub>6</sub>, РР, В<sub>2</sub>).

42. Ингибиторы ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентное ингибирование. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.

43. Регуляция действия ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы. Каталитический и регуляторный центры. Четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента.

44. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования. Участие ферментов в проведении гормонального сигнала.

45. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифические ферменты. Изменение ферментов в процессе развития.

46. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Происхождение ферментов крови и значение их определения при болезнях.

47. Применение ферментов для лечения болезней. Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определении глюкозы, этанола, мочевой кислоты и т.д.). Имобилизованные ферменты.

48. Минеральные вещества пищи. Региональные патологии, связанные с недостаточностью микроэлементов в пище и в воде.

49. Понятие о метаболизме и метаболических путях. Ферменты и метаболизм. Понятие о регуляции метаболизма. Основные конечные продукты метаболизма у человека.

50. Исследования на целых организмах, органах, срезах тканей, гомогенатах, субклеточных структурах и на молекулярном уровне.

51. Эндэргонические и экзэргонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. Примеры.

52. Дегидрирование субстрата и окисление водорода (образование Н<sub>2</sub>О) как источник энергии для синтеза АТФ. НАД- и ФАД-зависимые дегидрогеназы, убихинон-дегидрогеназа, цитохромы и цитохромоксидаза.

53. Окислительное фосфорилирование, коэффициент Р/О. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Трансмембранный электрохимический потенциал.

54. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания.

55. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источника и путей расходования глюкозы в организме.

56. Аэробный распад — основной путь катаболизма глюкозы у человека и других аэробных организмов. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз).

57. Распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.

58. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксиредукция, пируват как акцептор водорода. Субстратное фосфорилирование.

Распространение и физиологическое значение этого пути распада глюкозы.

59. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).

60. Представление о пентозофосфатном пути превращений глюкозы. Окислительные

реакции (доставляющие рибозо-5-фосфата). Распространение и суммарные результаты этого пути (образование пентоз, НАДФН и энергетика).

61. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Написать ход реакций до образования мевалоновой кислоты. Роль гидроксиметилглутарил-КоА-редуктазы.

62. Общая схема источников и путей расщепления аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме.

63. Переваривание белков. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты. Субстратная специфичность протеиназ. Экзопептидазы и эндопептидазы.

64. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеиназ для лечения панкреатитов.

65. Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В<sub>6</sub>. Специфичность аминотрансфераз.

66. Вторичная и третичная структура ДНК. Денатурация, ренатурация ДНК. Гибридизация, видовые различия первичной структуры ДНК.

67. РНК, химический состав, уровни структурной организации. Типы РНК, функции. Строение рибосомы.

68. Строение хроматина и хромосомы.

69. Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов.

70. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов; начальные стадии биосинтеза (от рибозо-5-фосфата до 5-фосфорибозиламина).

71. Представление о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов.

72. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра; применение аллопуринола для лечения подагры. Ксантинурия. Оротацидурия.

73. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов.

Применени

74. Биосинтез ДНК, субстраты, источники энергии, матрица, ферменты. Понятие о репликативном комплексе. Этапы репликации.

75. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Роль циклинов и циклинзависимых протеиназ в продвижении клетки по клеточному циклу.

76. Повреждение и репарация ДНК. Ферменты ДНК-репарирующего комплекса.

77. Биосинтез РНК. РНК полимеразы. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционном процессинге.

78. Биологический код, понятия, свойства кода, коллинеарность, сигналы терминации.

79. Роль транспортных РНК в биосинтезе белков. Биосинтез аминоацил-т-РНК. Субстратная специфичность аминоацил-т-РНК-синтетаз.

80. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов.

### Критерии оценивания:

5 (отлично) - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с

дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4 (хорошо) - выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

3 (удовлетворительно)- выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

2 (неудовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

### 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы <sup>1</sup>	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Устный ответ (У)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме ит.п.	Темы и вопросы зачета	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.  Отметка "5" ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	+		

				<p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
3.	Реферат	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.	Темы рефератов	<p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: <u>новизна</u> текста; <u>обоснованность</u> выбора источника; <u>степень раскрытия</u> сущности вопроса; <u>соблюдения требований</u> к оформлению.</p> <p><b>Новизна текста:</b> а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна и самостоятельность</u> в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) <u>умение работать с исследованиями</u>, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) <u>явленность авторской позиции</u>, самостоятельность оценок и суждений; д) <u>стилевое единство текста</u>, единство жанровых черт.</p> <p><b>Степень раскрытия сущности вопроса:</b> а) <u>соответствие</u> плана теме реферата; б) <u>соответствие содержания</u> теме и плану реферата; в) <u>полнота и глубина</u> знаний по теме; г) <u>обоснованность</u> способов и методов работы с материалом; е) <u>умение обобщать, делать выводы, сопоставлять</u> различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p><b>Обоснованность выбора источников:</b> а) <u>оценка использованной литературы</u>: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).</p> <p><b>Соблюдение требований к оформлению:</b> а) <u>насколько верно</u> оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) <u>оценка грамотности и культуры изложения</u> (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) <u>соблюдение требований</u> к объёму реферата.</p> <p>«<b>Отлично</b>» - если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>«<b>Хорошо</b>» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>«<b>Удовлетворительно</b>» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки</p>		+	+

				в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. <b>«Неудовлетворительно»</b> – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.			
4.	Экзамен (Э), зачет (З)	Экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<b>5(Отлично)»«Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. <b>4 (Хорошо) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <b>3 (Удовлетворительно) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. <b>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	+	+	+

### 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
-------------	--	-------------	----------------------	--------------	------------	-----------	-----------	-----------

	<b>Раздел 1. Введение в биологическую химию</b>							
1.1	Тема 1.1. Введение в биологическую химию /Лек/.	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	2	0-1.4	1.5	1.8	2.0
	<b>Раздел 2. Строение основных классов природных биомолекул</b>							
2.1	Белки. ферменты /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Р	17	0-10	11-12	13-15	16-17
2.2.	Свойства белков /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	17	0-10	11-12	13-15	16-17
2.3	Свойства белков /Пр/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Т	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.4	Простые белки: альбумины, глобулины, гистоны, протамины, коллаген, эластин /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Р	12	0-7	7.5-8	9 -10	11-12
2.5	Свойства ферментов /Пр/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.6	Белки и аминокислоты /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	17	0-10	11-12	13-15	16-17
2.7	Методы качественного и количественного определения белков и аминокислот /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Т	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.8	Влияние активаторов и ингибиторов. Обратимое (конкурентное и неконкурентное) и необратимое ингибирование /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК-4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Р	12	0-7	7.5-8	9 -10	11-12

2.9	Изучение свойства белков: денатурация при осаждении /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.10	Изучение обменных процессов: качественные реакции на продукты белкового обмена /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Т	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.11	Ферменты /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.12	Исследование свойств ферментов: специфичность ферментов /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Т	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.13	Ферменты /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Р	12	0-7	7.5-8	9 -10	11-12
2.14	Исследование свойств ферментов: специфичность ферментов /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.15	Нуклеиновые кислоты. Углеводы /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
2.16	Свойства нуклеиновых кислот /Пр/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Т	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.17	Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез РНК (транскрипция) /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	12	0-7	7.5-8	9 -10	11-12
2.18	Свойства углеводов /Пр/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	Т	7	0-4	4,5-5	5,5-6	6,5-7
2.19	Открытие молочного сахара /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	17	0-10	11-12	13-15	16-17



2.20	Липиды. Витамины. Гормоны /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
2.21	Общие механизмы действия гормонов. Представление о клетках - мишенях, мембранных, внутриклеточных рецепторах /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
2.22	Водорастворимые витамины - характеристика основных представителей /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
2.23	Жирорастворимые витамины - основные представители, их функции /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
2.24	Качественная реакция на жиры /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	17	0-10	11-12	13-15	16-17
2.25	Качественная реакция на витамин Д /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	17	0-10	11-12	13-15	16-17
2.26	Качественная реакция на витамин А /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	17	0-10	11-12	13-15	16-17
<b>Раздел 3. Обмен веществ в организме</b>								
3.1	Обмен белков. Обмен нуклеиновых кислот /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	3	0-1,8	2,0	2,5	3,0
3.2	Обмен белков и аминокислот. /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	12	0-7	8-9	10	11-12
3.3	Метаболизм нуклеиновых кислот. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Понятие о генетическом коде. /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	3	0-1,8	2,0	2,5	3,0
3.4	Переваривание белков в ЖКТ. Переваривание в желудке. Пепсиноген и его активация /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16

3.5	Обмен углеводов. /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
3.6	Количественное определение активности амилазы слюны на Вольгемуту /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	3	0-1,8	2,0	2,5	3,0
3.7	Обнаружение продуктов спиртового брожения /Лаб/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	3	0-1,8	2,0	2,5	3,0
3.8	Обмен липидов /Лек/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
3.9	Свойства липидов /Пр/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	У	3	0-1,8	2,0	2,5	3,0
3.10	Обмен углеводов и липидов. Энергетический обмен в организме. /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
3.11	β-окисление жирных кислот: механизм, регуляция, энергетика. /Ср/	ИД-1УК-1 ИД-2УК-1 ИД-1ОПК -4 ИД- 2ОПК-4 ИД-3ОПК -4	К	16	0-9	10-12	13-14	15-16
<b>Итого по дисциплине:</b>				<b>100</b>	<b>0-60</b>	<b>61-75</b>	<b>76-90</b>	<b>90-100</b>

У- устный ответ, Т- тестовое задание, Э – экзамен, Р –реферат, К-конспект