

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович
Должность: Директор Института ветеринарной медицины
Дата подписания: 14.06.2022 06:19:53
Уникальный программный ключ:
260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института ветеринарной медицины
С.В. Кабатов 
(Подпись)
« 29 » апреля 2022 г.



Кафедра Естественных научных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16 БИОФИЗИКА И БИОХИМИЯ

Направление подготовки **06.03.01 Биология**

Профиль **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2022

Рабочая программа дисциплины «Биофизика и биохимия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от 07.08.2020 г. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составители – кандидат педагогических наук, доцент Шталева Н.Р.,
– кандидат биологических наук, доцент Чуличкова С.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных наук

«25» апреля 2022 г. (протокол № 9)

Заведующий кафедрой Естественных наук
доктор биологических наук, профессор

М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«28» апреля 2022 г. (протокол № 6)

Председатель методической комиссии Института ветеринарной медицины

Доцент, кандидат ветеринарных наук
(ученая степень, ученое звание)

Журавель Н.А.
(Ф.И.О.)

Директор Научной библиотеки



Шатрова И.В.
(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1. Содержание дисциплины	7
4.2. Содержание лекций	8
4.3. Содержание лабораторных занятий	8
4.4. Содержание практических занятий	10
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесс по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
Лист регистрации изменений	40

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению организационно-управленческому типу задач профессиональной деятельности.

Цель дисциплины: раскрытие обучающимся положений современной биофизики и биохимии, которые позволяют описать закономерности функционирования живого организма в его неразрывной связи с окружающей средой в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

- обеспечить обучающихся системой знаний о биофизических и биохимических закономерностях функционирования живого.
- вооружить обучающихся знаниями о физических, биофизических, физико-химических и биохимических методах исследования живой материи.
- сформировать у обучающихся структуру учебной деятельности, адекватную деятельности естествоиспытателя.
- развить профессиональную направленность поведения обучающихся.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-2Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	знания	Обучающийся должен знать место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции (Б1.О.16 – ОПК-2-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений. (Б1.О.16 – ОПК-2-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях(Б1.О.17 – ОПК-1-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биофизика и биохимия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма в 3,4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	79
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	36
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	7
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	74
Контроль	Зачет с оценкой
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке							
1.1	Биофизика. Первый закон термодинамики в биологии	2	2				х
1.2	Второй закон термодинамики в биологии	2	2				х
1.3	Строение и свойства клеточной мембраны	2	2				х
1.4	Явления переноса	2	2				х
1.5	Транспорт вещества через мембрану клетки	2	2				х
1.6	Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике	9,5		2		7,5	х
1.7	Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости	9,5		2		7,5	х
1.8	Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань	9,5		2		7,5	х
1.9	Исследование влияния ЭМП на живую ткань	9,5		2		7,5	
1.10	Подготовка к коллоквиуму	3			3		
Раздел 2 Биопотенциалы и биофизические основы рецепции							
2.1	Биопотенциал покоя	2	2				х
2.2	Биопотенциал действия	2	2				х
2.3	Биофизические основы рецепции	2	2				х
2.4	Фоторецепция	2	2				х
2.5	Исследование электропроводности живой ткани	9		2		7	х
2.6	Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	9		2		7	х
2.7	Исследование спектров биологических жидкостей	9		2		7	х
2.8	Исследование освещенности рабочего места	9		2		7	х

2.9	Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума	9		2		7	x
2.10	Подготовка к коллоквиуму	4			4		
Раздел 3 Строение и функции клетки							
3.1	Некоторые основные обобщения биологических наук.	2	2				x
3.2	Протоплазма, ее состав и функции составных частей.	2	2				x
3.3	Физические свойства цитоплазмы	2	2				x
3.4	Методы изучения клеток	2	2				x
3.5	Свойства, локализация и механизм действия ферментов	2	2				x
3.6	Строение клетки. Физико-химические свойства белков	2		2			x
3.7	Водорастворимые витамины: количественное определение витамина С в растительных и животных клетках	2		2			x
3.8	Жирорастворимые витамины: определение каротина в сыворотке крови	2		2			x
3.9	Активность ферментов и их свойства	2		2			x
3.10	Оценка дыхательной функции крови; определение каталитической активности оксидаз крови	2		2			x
3.11	Строение и функции клетки	4				4	
Раздел 4 Обмен веществ в клетке							
4.1	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке	2	2				
4.2	Метаболизм углеводов и его регуляция	2	2				
4.3	Метаболизм жирных кислот и его регуляция	2	2				
4.4	Метаболизм белков и его регуляция	2	2				
4.5	Обмен углеводов: количественное определение глюкозы в крови гликозоксидазным методом	2		2			
4.6	Обмен липидов: определение общих липидов и холестерина в сыворотке крови по ТЕСТ-наборам	2		2			
4.7	Количественное определение общего белка сыворотки крови рефрактометрическим методом	2		2			
4.8	Основные пути метаболизма аминокислот	2		2			
4.9	Обмен веществ в клетке	5				5	
Итого		180	36	36	7	74	27

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке

Биофизика как наука. Место биофизики в естествознании. Первое начало термодинамики в биологии. Энтропия. Второе начало термодинамики в биологии. Биофизика клетки. Задачи и методы биофизики клетки. Структура и свойства мембраны клетки. Транспорт ионов через мембрану. Виды транспорта вещества и энергии через мембрану. Методы исследования мембраны клетки: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия

Раздел 2 Биопотенциалы и биофизика рецепции

Биопотенциалы. Биопотенциал покоя. Биопотенциал действия. Ионные каналы. Методы исследования биопотенциалов. Распространение биопотенциалов. Виды рецепции. Механизмы рецепции. Характеристики рецепторов Фоторецепция

Раздел 3 Строение и функции клетки

Клетка, как микроскопическое образование, как структурный материал, как самостоятельная функциональная единица, обладающая всеми характерными особенностями живых организмов. Структуры клетки, их специфическая организация и функции. Физические свойства протоплазмы. Общность и различие во внутреннем строении, форме, размере, окраске клеток различных животных и растений. Важнейшие органические соединения, содержащиеся в протоплазме клетки: углеводы, белки, жиры, нуклеиновые кислоты и стероиды

Раздел 4 Обмен веществ в клетке

Обмен субстратами между клеткой и окружающей средой. Обмен веществ в клетке. Основы биоэнергетики химических реакций. Катализ, свойства и особенности биологического катализа. Ферменты: свойства, локализация в клетке, механизм действия, факторы, влияющие на активность ферментов. Дыхание (биологическое окисление) и энергия связей. Окисление жиров, углеводов, белков. Динамическое состояние протоплазмы. Экосистемы.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Биофизика. Первый закон термодинамики в биологии	2	+
2	Второй закон термодинамики в биологии	2	+
3	Строение и свойства клеточной мембраны	2	+
4	Явления переноса	2	+
5	Транспорт вещества через мембрану клетки	2	+
6	Биопотенциал покоя	2	+
7	Биопотенциал действия	2	+
8	Биофизические основы рецепции	2	+
9	Фоторецепция	2	+
10	Некоторые основные обобщения биологических наук.	2	+
11	Протоплазма, ее состав и функции составных частей.	2	+
12	Физические свойства цитоплазмы	2	+
13	Методы изучения клеток	2	+
14	Свойства, локализация и механизм действия ферментов	2	+
15	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке	2	+
16	Метаболизм углеводов и его регуляция	2	+

17	Метаболизм жирных кислот и его регуляция	2	+
18	Метаболизм белков и его регуляция	2	+
	Итого:	36	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике	2	+
2.	Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости	2	+
3.	Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань	2	+
4.	Исследование влияния ЭМП на живую ткань	2	+
5.	Исследование электропроводности живой ткани	2	+
6.	Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2	+
7.	Исследование спектров биологических жидкостей	2	+
8.	Исследование освещенности рабочего места	2	+
9.	Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума	2	+
10.	Строение клетки. Физико-химические свойства белков	2	+
11.	Водорастворимые витамины: количественное определение витамина С в растительных и животных клетках	2	+
12.	Жирорастворимые витамины: определение каротина в сыворотке крови	2	+
13.	Активность ферментов и их свойства	2	+
14.	Оценка дыхательной функции крови; определение каталитической активности оксидаз крови	2	+
15.	Обмен углеводов: количественное определение глюкозы в крови гликоксидазным методом	2	+
16.	Обмен липидов: определение общих липидов и холестерина в сыворотке крови по ТЕСТ-наборам	2	+
17.	Количественное определение общего белка сыворотки крови рефрактометрическим методом	2	+
18.	Основные пути метаболизма аминокислот	2	+
	Итого:	36	

4.4 Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к устному опросу на лабораторном занятии	20
Подготовка к тестированию, контрольной работе	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	16
Индивидуальные домашние задания	10
Подготовка к зачету	4

Итого	74
--------------	-----------

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике	7,5
2.	Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости	7,5
3.	Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань	7,5
4.	Исследование влияния ЭМП на живую ткань	7,5
5.	Исследование электропроводности живой ткани	7
6.	Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	7
7.	Исследование спектров биологических жидкостей	7
8.	Исследование освещенности рабочего места	7
9.	Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума	7
10.	Строение и функции клетки	4
11.	Обмен веществ в клетке	5
	Итого	74

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05212.pdf>

2. Середа, Т.И. Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся в процессе изучения дисциплины по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная /Т.И. Середа, С.А. Чуличкова. – Троицк, 2022. – 19 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792> ; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05213.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168433>

2. Присный, А. А. Биофизика. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Присный. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3970-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131042>

Дополнительная:

1. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210917>

2. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211931>

3. Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213023>

4. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211406>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Издательство «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 66 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05212.pdf>

2. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05211.pdf>

3. Серeda Т.И., Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова – Троицк, 2022. – 40 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05210.pdf>

4. Серeda, Т.И. Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся в процессе изучения дисциплины по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова. –

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

– ИСС Техэксперт: «Базовые нормативные документы», «Электроэнергетика», «Экология. Проф»;

– Электронный каталог Института ветеринарной медицины -

http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus.

Программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение «MyTestXPro 11.0» (сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017 г.).

Операционная система Windows 10 HomeSingleLanguage 1.0.63.71 00327-30002-26971-ААОЕМ (срок действия – Бессрочно);

Офисный пакет приложений MicrosoftOfficeStd 2019 RUSOLPNLAcdmс № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (лицензионный договор №44/44/ЭА от 15.10.2021).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебные аудитории № 317, 318 оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Весы «KERN», секундомер, рН-метр рН-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (ноутбук, проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLo-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

Учебные стенды: Комплекты плакатов по разделам химии (Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Ковалентная связь, Ионная связь, Химическое равновесие, Электролитическая диссоциация воды, Гидролиз водных растворов солей, Техника работы с пипетками, Химическая посуда (эксикатор), Основные приемы гравиметрии, Фильтрование, Приспособление для титриметрического анализа), таблица растворимости.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	14
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	15
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	16
4.1.1. Устный опрос на лабораторном занятии.....	16
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	22
4.1.3. Коллоквиум.....	22
4.1.4. Тестирование.....	24
4.1.5. Письменная работа.....	30
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	30
4.2.1. Зачет.....	30
4.2.2. Экзамен.....	34

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	Обучающийся должен знать место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции (Б1.О.16 – ОПК-2-3.1)	Обучающийся должен уметь интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений. (Б1.О.16 – ОПК-2-У.1)	Обучающийся должен владеть понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях (Б1.О.17 – ОПК-2-Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, тестирование	Зачет Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1ОПК-2 Использует теоретические основы биологии в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.16 – ОПК-2-3.1	Обучающийся не знает место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики	Обучающийся слабо знает место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и

	применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции	применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции	и второе начало термодинамики применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции	второе начало термодинамики применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции
Б1.О.16 – ОПК-2-У.1	Обучающийся не умеет интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений	Обучающийся слабо умеет интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений	Обучающийся умеет интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений
Б1.О.17 – ОПК-2-Н.1	Обучающийся не владеет понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Обучающийся слабо владеет понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Обучающийся владеет понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Обучающийся свободно владеет понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. – Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 66 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05212.pdf>

2. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01.

Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>;
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05211.pdf>

3. Серeda Т.И, Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова – Троицк, 2022. – 40 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>;
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05210.pdf>

4. Серeda, Т.И. Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся в процессе изучения дисциплины по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова. – Троицк, 2022. – 19 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=77924>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05213.pdf>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Биофизика и биохимия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный опрос на лабораторном занятии

Устный опрос является формой контроля самостоятельной работы обучающихся при подготовке к лабораторному занятию. Цель устного опроса – выяснить степень готовности обучающихся к лабораторному занятию: владение теоретическим материалом по проблеме лабораторного исследования, методикой лабораторного эксперимента, приемами безопасной работы с лабораторным оборудованием. Устный опрос проводится вначале каждого лабораторного занятия по вопросам, перечень которых приводится в методических указаниях к лабораторным занятиям.

Критерии оценки устного опроса, а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся на первом лабораторном занятии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать методику проведения лабораторного эксперимента в определенной логической последовательности; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний о приемах безопасной работы с лабораторным оборудованием; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного теоретического материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответах на вопросы: неполно или непоследовательно раскрыта методика проведения лабораторного эксперимента, но показано общее понимание вопросов;

	<ul style="list-style-type: none"> - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного теоретического материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части методики проведения эксперимента, незнание безопасных приемов работы с лабораторным оборудованием; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Вопросы для устного опроса заранее сообщаются обучающимся. (см. методическую разработку):

1. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05211.pdf>

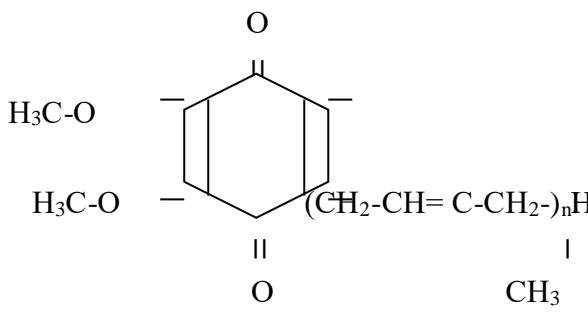
2. Середа, Т.И. Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся в процессе изучения дисциплины по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Середа, С.А. Чуличкова. – Троицк, 2022. – 19 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05213.pdf>

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	<p>Тема 1 «Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике»</p> <p>1. Что изучает биофизика? Что является объектом, предметом её исследований?</p> <p>2. Какова обобщенная схема изучения биофизического лабораторного исследования?</p> <p>3. Приведите правила и приемы безопасной работы в биофизической лаборатории.</p>	ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
	<p>Тема 2 «Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости»</p> <p>1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение?</p> <p>2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения.</p> <p>3. Что такое градиент физической величины? Градиенты каких величин встречаются в данной работе?</p> <p>4. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?</p>	ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

	<p>5. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.</p> <p>6. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим вискозиметром. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда.</p> <p>7. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента вязкости жидкости?"</p> <p>8. Расскажите устройство и принцип работы вискозиметра ВК - 4. Выведите и объясните, формулу для работы с вискозиметром ВК- 4.</p>	
	<p>Тема 3 «Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань»</p> <p>1. Объясните природу электропроводности живой ткани. Каким образом живая ткань пациента включается в электрическую цепь? Какое значение при этом имеют прокладки под электродами?</p> <p>2. В лечебной практике применяют гальванизацию и ионофорез. В чем состоит процедура гальванизации и ионофореза? В чем заключается их лечебное действие?</p> <p>3. Начертите (по памяти) электрическую схему аппарата для гальванизации и ионофореза; расскажите, как работает аппарат.</p> <p>4. Расскажите, как осуществляется процедуры гальванизации и ионофореза. Что ощущает пациент во время процедуры? Почему?</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 4«Исследование влияния ЭМП на живую ткань»</p> <p>1. Расскажите принципиальное устройство высокочастотных терапевтических аппаратов.</p> <p>2. Объясните механизм высокочастотного нагрева.</p> <p>3. Что такое индуктотермия? Объясните механизм индуктотермии. Как располагают изолированный гибкий кабель по отношению к пациенту при этой процедуре?</p> <p>4. Что такое УВЧ - терапия? Объясните механизм нагрева при этой процедуре. Каково основное терапевтическое действие УВЧ-терапии? Где располагают область тела пациента при УВЧ-терапии?</p> <p>5. Каково основное назначение аппарата УВЧ-66? Из каких основных частей он состоит?</p> <p>6. Расскажите об органах управления и контроля аппарата УВЧ-66.</p> <p>7. Какую процедуру кроме УВЧ-терапии можно осуществить аппаратом УВЧ-66? Какие переоборудования надо для этого произвести?</p> <p>8. Какие меры безопасности надо соблюдать при работе с аппаратом УВЧ-66?</p> <p>9. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного электрического поля.</p> <p>10. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного магнитного поля.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 5«Исследование электропроводности живой ткани»</p> <p>1. Что называется вольтамперной характеристикой проводника? Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов).</p> <p>2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разъясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала.</p> <p>3. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей, измеряют удельное сопротивление?</p> <p>4. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?</p> <p>5. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации.</p> <p>6. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>

	<p>7. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения удельного сопротивления живой ткани?</p>	
	<p align="center">Тема 6 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»</p> <p>1. Объясните, какой диапазон длин электромагнитных волн соответствует видимому свету? Как световые волны различной длины воспринимаются нашим органом зрения?</p> <p>2. Дайте определение интерференции, объясните условия возникновения интерференционных максимумов, минимумов. Что называется разностью хода волн?</p> <p>3. Дайте определение дифракции. В чем проявляется, дифракция? Когда наблюдается дифракция световых волн?</p> <p>4. Объясните явление дифракции света от двух щелей, выведите формулу, определяющую условие возникновения световых максимумов.</p> <p>5. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки?</p> <p>6. Объясните используемый в данной работе метод измерения длины световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу.</p> <p>7. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решетки.</p> <p>8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения длины световой волны?</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p align="center">Тема 7 «Исследование спектров биологических жидкостей»</p> <p>1. Объясните механизм излучения света атомами вещества. Чему равна энергия излучаемого фотона?</p> <p>2. Напишите и объясните формулу, определяющую частоту излучения при переходе атома с одного энергетического уровня на другой.</p> <p>3. Объясните механизм возбуждения атома, сформулируйте закон Кирхгофа.</p> <p>4. Дайте определение дисперсии света. В чем проявляется дисперсия при прохождении света через трёхгранную призму?</p> <p>5. Дайте определение спектра. Какие спектры называются спектрами испускания? Что является излучателями линейчатого, сплошного и полосатого спектров испускания? Объясните механизм получения линейчатого спектра испускания водорода.</p> <p>6. Дайте определение и объясните механизм получения спектра поглощения.</p> <p>7. Что такое спектральный анализ? Расскажите устройство и принцип работы спектроскопа; на память начертите ход лучей в спектроскопе</p> <p>8. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектроскопа и изучению спектров испускания и поглощения.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p align="center">Тема 8 «Исследование освещенности рабочего места»</p> <p>1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещенности. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы.</p> <p>2. Обоснуйте необходимость контроля освещенности бытовых и производственных помещений.</p> <p>3. Расскажите об устройстве люксметра.</p> <p>4. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники.</p> <p>5. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется?</p> <p>6. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещенности?</p> <p>7. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, косвенно?</p> <p>8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p align="center">Тема 9 «Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума»</p> <p>1. Какова роль биофизического исследования в профессиональной</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной</p>

	<p>подготовке бакалавра по направлению подготовки Биология?</p> <p>2. Проиллюстрируйте свои предположения примерами из лабораторного практикума по биофизике.</p>	<p>организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 10 «Строение клетки. Физико-химические свойства белков»</p> <ol style="list-style-type: none"> Охарактеризуйте строение клетки. Функции компонентов клетки. Какие основные органические вещества клетки вы знаете. Приведите формулы соединений. Какого строения и функции белка. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков. Написать пептид: гли- вал- лиз- тир. Напишите структурную формулу трипептида, при гидролизе которого образуется глицин, аланин и цистеин, а при частичном гидролизе аланилглицин и глицилцистеин. 	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 11 «Водорастворимые витамины»</p> <ol style="list-style-type: none"> Определение витаминов. Классификация витаминов и их краткая характеристика. Каковы специфические признаки гиповитаминозов В1; В2; В6; РР; С? Написать реакцию восстановления витамина В2 при взаимодействии металлического цинка с соляной кислотой. Какие заболевания возникают при гиповитаминозе А; Д; К? Написать реакцию взаимодействия витамина Е с концентрированной азотной кислотой с образованием о – хинона. Написать формулы витаминов В2; В5; В6 и указать, в составе каких ферментов они участвуют в обменных реакциях. 	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 12 «Жирорастворимые витамины»</p> <ol style="list-style-type: none"> Витамин А (ретинол) существует в двух формах – А₁ и А₂. Напишите их формулы. Витамин А легко окисляется в организме животных, превращаясь в альдегид. Напишите уравнения реакции окисления ретинола в ретиналь. Напишите формулу витамина Д₂ – эргокальциферола и Д₃ – холекальцеферола. Ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая и арахидоновая) называют иначе витамином F. Напишите формулу этих кислот. Какова их роль в организме? Витамин Q – убихион принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, перенося водород к кислороду. Убихинон – производное бензохинона. <div style="text-align: center;">  </div> <p>Напишите уравнение реакции присоединения водорода к убихинону.</p> <ol style="list-style-type: none"> Напишите формулы витаминов К и Е, биологическая роль. 	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 13 «Активность ферментов и их свойства»</p> <ol style="list-style-type: none"> Определение ферментов. Методы очистки и выделения ферментов. Строение ферментов. 	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной</p>

	<p>3. Кратко охарактеризуйте свойства ферментов. Приведите примеры.</p> <p>4. Напишите следующие уравнения реакций:</p> <p>а) Реакцию дегидрирования янтарной кислоты до fumarовой с участием фермента сукцинатдегидрогеназы; б) Реакцию дегидрирования бутановой кислоты до кротоновой с участием фермента бутирилдегидрогеназы (FAD); в) Реакцию окисления гидрохинона до парахинона с участием фермента полифенолоксидазы; г) Реакцию активации глюкозы с образованием глюкоза 6-фосфат с участием фермента фосфотрансферазы (АТР); д) Реакцию превращения ПВК в уксусный альдегид с участием фермента декарбоксилазы; ж) Реакцию изомеризации фруктозо-6-фосфата в глюкозо-6 фосфат с участием фермента фосфогексоизомеразы.</p> <p>5. Взаимосвязь витаминов и ферментов.</p>	<p>организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 14 «Оценка дыхательной функции крови. Определение каталитической активности оксидаз»</p> <p>1. Перечислить белки, которые относятся к классу хромопротеидов?</p> <p>2. Биологическое значение гемоглобина.</p> <p>3. Сущность механизма действия следующих ферментов: цитохромоксидаза, каталаза, пероксидаза.</p> <p>4. Написать реакцию ферментативного аэробного окисления пирокатехина.</p> <p>5. Перечислить ферменты биологического окисления. К какому классу ферментов они относятся?</p> <p>6. Каков химизм взаимодействия пиридинового кольца NAD с $2H^+$ и $2e^-$? Напишите соответствующую реакцию.</p> <p>7. Каков химизм взаимодействия $2H^+$ и $2e^-$ с изоаллоксазиновой группировкой динуклеотида FAD? Напишите реакцию.</p> <p>8. Цитохромная система состоит из нескольких компонентов – цитохромов группы а, в, с, имеющих характерные спектры поглощения и отличающиеся по своим редокспотенциалам. Каково место цитохромной системы в цепи дыхательных ферментов? Сущность функционирования цитохромов в качестве электронтранспортов.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 15 «Обмен углеводов»</p> <p>1. Углеводы. Определение. Особенности химического состава и строения углеводов. Классификация углеводов по химической структуре.</p> <p>2. Биологические функции углеводов. Соответствие химической структуры этих соединений выполняемым функциям.</p> <p>3. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, принимающие участие в этих процессах.</p> <p>4. Синтез гликогена в тканях. Ферменты, участвующие в этих процессах.</p> <p>5. Распад гликогена в тканях. Ферменты, участвующие в этих процессах.</p> <p>6. Написать ферментативный гидролиз крахмала.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 16 «Обмен липидов»</p> <p>1. Каким изменениям подвергаются липиды в желудочно-кишечном тракте животных?</p> <p>2. Какую роль играют желчь и желчные кислоты при переваривании и всасывании липидов?</p> <p>3. Написать уравнения реакции окисления стеариновой кислоты до уксусной?</p> <p>4. Пути использования ацетил КоА в организме животных.</p> <p>5. Написать уравнение реакции постепенного гидролиза лецитина с участием фермента лецитиназы.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>
	<p>Тема 17 «Количественное определение общего белка сыворотки крови рефрактометрическим методом»</p> <p>1. Биологическое значение белков.</p> <p>2. Пищеварение и всасывание белков. Участие ферментов. Написать соответствующие уравнения реакции.</p> <p>3. Катаболизм белков и аминокислот в тканях. Написать соответствующие уравнения реакции.</p> <p>4. Виды дезаминирования аминокислот на примере аминокислот: лейцина, валина и аспарагиновой кислоты.</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и</p>

	5. Охарактеризовать синтез аминокислот и белков. Примеры реакций.	коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
	<p align="center">Тема 18 «Основные пути метаболизма аминокислот»</p> 1. Из каких основных этапов состоит обмен белков? По какому балансу судят об обмене белков. 2. В каких реакциях участвуют ферменты аминотрансферазы? Приведите пример реакции. 3. Приведите реакции орнитинового цикла. 5. При каких состояниях в сыворотке крови может быть обнаружено повышенное содержание мочевины. 6. Зная формулу глицина, рассчитайте массовую долю азота в нем. 7. Напишите формулу диаминомонокарбоновой ациклической аминокислоты, входящей в белки, в которой содержится 19,17% азота.	ИД-1ОПК-2 Использует принципы структурно-функциональной организации, физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

4.1.2 Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе является формой контроля самостоятельной работы студента при подготовке к лабораторному занятию.

Отчет по лабораторной работе должен содержать определения основных понятий по проблеме лабораторного исследования, краткое описание методики лабораторного эксперимента, заполненные таблицы с результатами наблюдений и опытов, формулы и вычисления по обработке результатов экспериментальной работы, анализ результатов эксперимента, заключение по работе в целом.

Сдача отчета обучающимся проводится на лабораторном занятии. Поощряется собеседование обучающихся с преподавателем по результатам проведенного исследования.

Критерии оценки отчета по лабораторной работе, а также его форма доводятся до сведения обучающихся на первом лабораторном занятии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - отчет заполнен полностью без ошибок; - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - эксперимент проведен полностью, таблицы заполнены верно; - полностью и верно выполнены расчеты и написано заключение по работе; - обучающийся проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> отчет удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - отчет выполнен верно и полностью, но допущены ошибки в расчетах - обучающийся затрудняется объяснить результаты эксперимента
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - заполнена только теоретическая часть отчета; - выполнена только экспериментальная часть отчета, не написано заключение по работе; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отчет не заполнен; - не раскрыто основное содержание материала; - эксперимент не выполнен; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

4.1.3 Коллоквиум

Коллоквиум является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. Коллоквиум проводится в часы контроля самостоятельной работы студентов в устной и/или письменной форме. Вопросы коллоквиумов доводятся до студентов заранее, не позже чем за неделю до контрольного мероприятия. Ответ обучающегося оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Критерии оценки доводятся до сведения обучающегося в начале занятия. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после его ответа.

Шкала и критерии оценки студентов на коллоквиуме

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полностью усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	<p>неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание материала; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

Коллоквиум по разделу «Основы биологической термодинамики. Электрокинетические явления в клетке»

1. Биофизика как наука.
2. Задачи и методы биофизики
3. Место биофизики в естествознании.
4. Основные понятия термодинамики
5. Первое начало термодинамики в физике
6. Первое начало термодинамики биологии.
7. Тепловой баланс живого организма.
8. Теплопродукция. Терморегуляция.
9. Виды теплоотдачи: теплопроводность,
10. Виды теплоотдачи: испарение пота

11. Виды теплоотдачи: конвекция
12. Виды теплоотдачи: тепловое излучение.
13. Энтропия. Второе начало термодинамики в биологии
14. Биофизика клетки. Задачи и методы биофизики клетки.
15. Структура и свойства мембраны клетки.
16. Явления переноса. Обобщенное уравнение переноса.
17. Диффузия.
18. Осмос.
19. Теплопроводность.
20. Вязкость
21. Электропроводность

Коллоквиум по разделу «Биопотенциалы. Биофизические основы рецепции»

1. Транспорт ионов через мембрану.
2. Виды транспорта вещества и энергии через мембрану.
3. Методы исследования мембраны клетки: рентгеноструктурный анализ
4. Методы исследования мембраны клетки: электронная микроскопия
5. Ионные насосы. Механизм работы калий-натриевого насоса
6. Биопотенциалы. Биопотенциал покоя.
7. Биопотенциал действия.
8. Ионные каналы.
9. Методы исследования биопотенциалов.
10. Распространение биопотенциалов
11. Рецепция. Виды рецепции.
12. Биофизика зрения: светопроводящая система глаза.
13. Биофизика зрения: световоспринимающая система глаза.
14. Биофизика зрения: механизм возникновения зрительного восприятия.
15. Цветное зрение животных
16. Действие инфракрасных излучений на животных
17. Действие ультрафиолетового излучения на животных и человека
18. Звукоизлучение животных
19. Звуковосприятие животных
20. Биофизика слуха. Строение органа слуха млекопитающих и человека
21. Механизм возникновения слухового ощущения
22. Исследование биологических объектов методом электронной микроскопии
23. Флюоресцентный анализ
24. Явление ЯМР. Его использование для исследования биологических объектов
25. Метод ЭПР, его использование для исследования биологических объектов
26. Представление о нанобиотехнологии

4.1.4 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Студентам выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
-------	--

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания:

1. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>;

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05211.pdf>

2. Серeda, Т.И. Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся в процессе изучения дисциплины по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова. – Троицк, 2022. – 19 с. – Режим

доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=77924> <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05213.pdf>

Тестовые задания

Раздел 1 Строение и функции клетки

1. Какие структурные элементы не входят в эукариотическую клетку

1. Микрофиламенты
2. Жгутики
3. Плазмиды
4. Пластиды

2. Указать формулу β – аланина

1. $\text{CH}_2\text{NH}_2 - \text{COOH}$
2. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHNH}_2 - \text{COOH}$
3. $\text{CH}_3 - \text{CHNH}_2 - \text{COOH}$
4. $\text{CH}_2\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

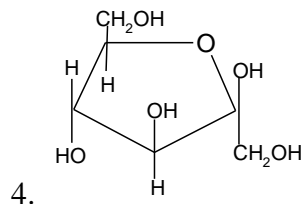
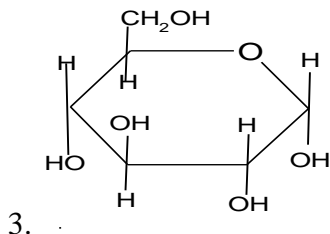
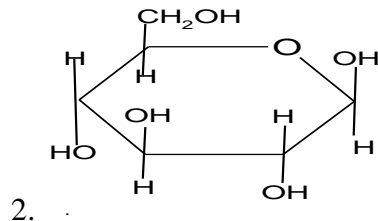
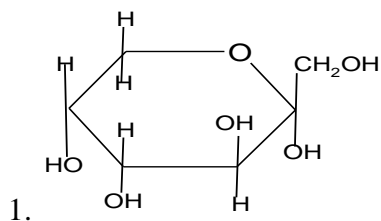
3. В какой дипептид входит серусодержащая аминокислота?

1. Лизилметионин
2. Глицилтриптофан
3. Аспарагилгистидин
4. Аргинилсерин

4. Какой моносахарид относится к альдогексозам?

1. Рибоза
2. Фруктоза
3. Глюкоза
4. Арабиноза

5. Указать формулу α, Д(+) глюкопиранозы



6. Различно структурированные крупные выпячивания мембраны называют

1. Нуклеоид
2. Тилакоиды
3. Система Гольджи
4. Жгутики

7. Указать формулу твердого жира

- | | |
|--|--|
| 1. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_3\text{H}_7$ | 2. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35}$ |
| | |
| $\text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31}$ | $\text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$ |
| | |
| $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31}$ | $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$ |
| | |
| 3. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{19}\text{H}_{29}$ | 4. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_5\text{H}_{11}$ |
| | |
| $\text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$ | $\text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33}$ |
| | |
| $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35}$ | $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_5\text{H}_7$ |

8. Биосинтез безазотистых продуктов осуществляется ...

1. восстановительным аминированием
2. восстановительным дезаминированием
3. окислительным аминированием
4. гидролитическим дезаминированием

9. Локализация синтеза белка происходит в ... клетки

1. митохондриях
2. хлоропластах
3. рибосомах
4. лизосомах

10. Нуклеотиды соединяются в нуклеиновые кислоты за счет ... связи

1. Сложноэфирная
2. Водородная

3. Дисульфидная

4. Ионная

11. Какой углевод относится к дисахаридам?

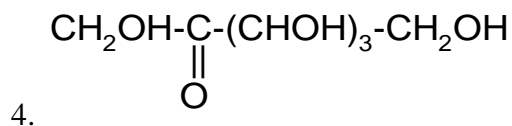
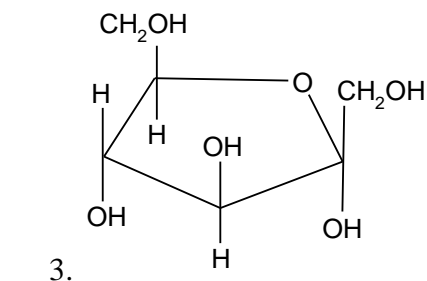
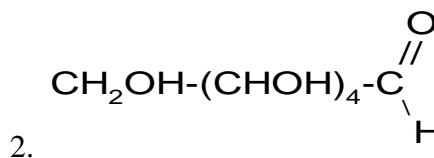
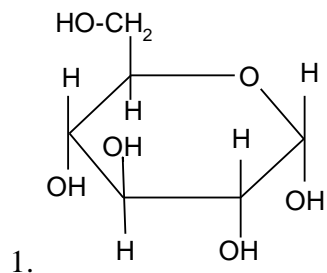
1. $C_2H_4O_2$

2. $C_6H_{14}O_6$

3. $(C_6H_{10}O_5)_n$

4. $C_{12}H_{22}O_{11}$

12. В каком моносахариде имеется три ассиметричных атома углерода?



13. Какая кислота входит в состав жидкого жира?

1. $C_{15}H_{31}COOH$

2. $C_{17}H_{35}COOH$

3. $C_5H_{11}COOH$

4. $C_{17}H_{29}COOH$

14. Какое вещество относится к простым белкам?

1. Гликопротеин

2. Фосфопротеин

3. Проламин

4. Нуклепротеин

15. Какой из фосфатидов относится к коламинфосфатидам?

1. Кефалин

2. Лецитин

3. Инозитфосфатид

4. Ацетальфосфатид

16. Какой жир можно подвергнуть гидрогенизации?

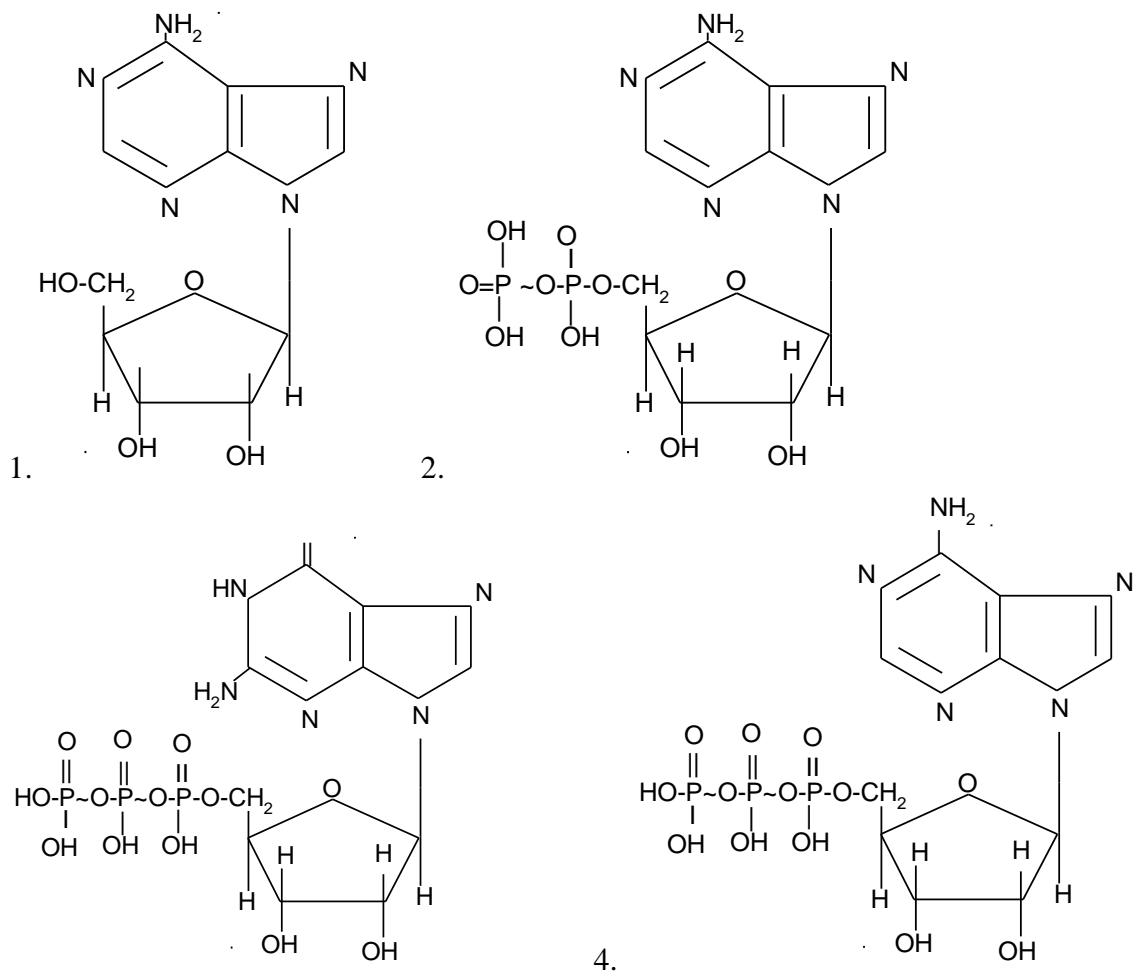
1. Трипальмитинглицерид

2. Тристеаринглицерид

3. Стеариндипальмитинглицерид

4. Олеиндилиноленглицерид

17. Указать формулу АТФ



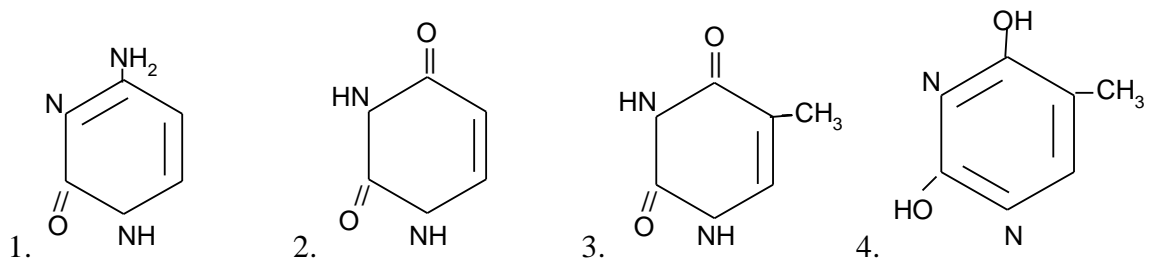
18. Какое мыло имеет твёрдую консистенцию?

1. $C_{17}H_{35}COOK$
2. $C_{15}H_{31}COOK$
3. $C_{17}H_{35}COK$
4. $C_{17}H_{29}COOK$

19. Какое из азотистых оснований входит в состав только ДНК?

1. Аденин
2. Гуанин
3. Урацил
4. Тимин

20. Указать кетоформу тимина



Раздел 2 Обмен веществ в клетке

1. В энергетическом снабжении клетки играют роль ...

1. микроэлементы
2. коферменты, в состав которых входит рибоза

3. апоферменты
4. микроэлементы и апоферменты

2. Какие гормоны повышают содержание глюкозы в крови?

1. Инсулин
2. Адреналин
3. Окситоцин
4. Паратгормон

3. Дихотомический распад углеводов предназначен для ...

1. синтеза веществ
2. освобождения энергии
3. поглощения энергии
4. образования угольной кислоты

4. В фосфорилировании принимают участие ...

1. гидролаза и пероксидаза
2. фосфоорилаза и АМФ
3. гексокиназа и АТФ
4. цитохромы

5. Источником образования гликогена в печени не могут быть ...

1. глюкоза
2. глюкогенные аминокислоты
3. молочная кислота и глицерин
4. ароматические спирты

6. Переваривание липидов происходит, в основном, в ...

1. ротовой полости
2. желудке
3. кишечнике
4. печени

7. Какими гормонами активируется клеточная липаза?

1. Инсулином
2. Адреналином и норадреналином
3. Катепсинами
4. Меланотропином

8. Синтез липидов протекает...

1. в эндоплазматической сети апикальной части эпителиальной клетки и завершается в ее базальной части
2. в базальной части эпителиальной клетки и завершается в ее апикальной части
3. в эндоплазматической сети эпителиальной клетки
4. в базальной части эпителиальной клетки

9. В – липопротеиды являются переносчиками ...

1. Холестерина
2. Фосфатидов
3. Гликолипидов
4. Протеолипидов

10. Повышение уровня фосфолипидов в сыворотке крови наблюдается ...

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. при атеросклерозе | 2. малокровии |
| 3. нефрозах | 4. алиментарной дистрофии |

11. Всасывание аминокислот усиливается при участии витамина ...

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. В ₁ | 2. В ₃ | 3. В ₂ |
| 4. В ₆ | | |

12. Белки являются амфотерными электролитами и в кислых растворах заряжаются

...

1. отрицательно
2. положительно
3. нейтрально
4. самопроизвольно

13. Какой сычужный фермент вырабатывается у молодняка?

1. Трипсин
2. Химотрипсин
3. Ренин
4. Пепсин

14. Биосинтез безазотистых продуктов осуществляется ...

1. восстановительным аминированием
2. восстановительным дезаминированием
3. окислительным аминированием
4. гидролитическим дезаминированием

15. Повышенное содержание соляной кислоты приводит к заболеванию ...

1. рак желудка
2. хронический гастрит
3. язва желудка
4. малокровие

4.1.5 Письменная работа

Письменная работа используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и вопросы, выносимые на письменную работу, заранее сообщаются студентам. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту после проверки письменного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного

	<p>описания явлений и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы умения и навыки, студент не может применить теорию в новой ситуации

1. Шталева Н.Р., Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 20 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7792>;
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05211.pdf>

2 Серeda, Т.И. Биофизика и биохимия. Модуль биохимия: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся в процессе изучения дисциплины по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова. – Троицк, 2022. – 19 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=77924>
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/05213.pdf>

Вопросы для письменной работы

Раздел 1 Строение и функции клетки

1. Строение клетки: протоплазма, ее состав и функции составных частей.
2. Органические соединения, содержащиеся в цитоплазме. Физические свойства цитоплазмы.
3. Методы изучения клеток. Обмен субстратами между клеткой и окружающей средой.
4. Ферменты: свойства и локализация, механизм действия, факторы, влияющие на активность ферментов.

Раздел 2 Обмен веществ в клетке

1. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке.
2. Биологическое окисление, функции биологического окисления в клетке.

3. Виды фосфорилирования, как реакции образования АТФ: окислительное, субстратное.
4. Дыхательная цепь – ключевой компонент митохондриальной системы окислительного фосфорилирования.
5. Классификация и биологическая роль углеводов. Обмен углеводов. Синтез и распад гликогена.
6. Обмен липидов. Метаболизм жирных кислот и его регуляция.
7. Обмен белков. Динамическое состояние протоплазмы.

4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по вопросам, заданным преподавателем. Перечень вопросов для зачета утверждается на заседании кафедры и подписывается заведующим кафедрой. Зачет проводится в период зачетной сессии, предусмотренной учебным планом. Зачет начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачета обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, форма испытания, время и место проведения консультации, ФИО преподавателя. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Вопросы к зачету составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения обучающихся не менее чем за две недели до начала сессии.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Оценка за зачет выставляется преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость в сроки, установленные расписанием зачетов. Оценка в зачетную книжку выставляется в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия ведущий преподаватель лично получает в деканате зачетно-экзаменационные ведомости. После окончания зачета преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета.

При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой и непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. При подготовке к устному зачету обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается преподавателю.

Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на дополнительные вопросы с соответствующим продлением времени на подготовку.

Если обучающийся явился на зачет, и, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в аттестационной ведомости ему выставляется оценка «незачтено».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Незачтено».

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на занятиях.

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Критерии оценки ответа, обучающегося (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения обучающихся до начала зачета. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценивания зачета приведены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы, не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие умения и навыки

Перечень вопросов к зачету

1. Биофизика как наука.
2. Задачи и методы биофизики
3. Место биофизики в естествознании.
4. Основные понятия термодинамики
5. Первое начало термодинамики в физике
6. Первое начало термодинамики биологии.
7. Тепловой баланс живого организма.
8. Теплопродукция. Терморегуляция.
9. Виды теплоотдачи: теплопроводность,
10. Виды теплоотдачи: испарение пота
11. Виды теплоотдачи: конвекция
12. Виды теплоотдачи: тепловое излучение.
13. Энтропия.
14. Второе начало термодинамики в биологии
15. Биофизика клетки. Задачи и методы биофизики клетки.
16. Структура мембраны клетки.
17. Свойства мембраны клетки
18. Явления переноса. Обобщенное уравнение переноса.
19. Диффузия.
20. Осмос.
21. Теплопроводность.
22. Вязкость.
23. Методика исследования вязкости жидкости при помощи вискозиметра Оствальда
24. Электропроводность
25. Методика исследования движения ионов через живую ткань
26. Методика исследования поляризации живой ткани
27. Методика исследования электропроводности живой ткани
28. Транспорт ионов через мембрану.
29. Виды транспорта вещества и энергии через мембрану.
30. Методы исследования мембраны клетки: рентгеноструктурный анализ
31. Методы исследования мембраны клетки: электронная микроскопия
32. Ионные насосы. Механизм работы калий-натриевого насоса
33. Биопотенциалы. Биопотенциал покоя.
34. Биопотенциал действия.
35. Ионные каналы.
36. Методы исследования биопотенциалов.
37. Распространение биопотенциалов
38. Рецепция. Виды рецепции.
39. Биофизика зрения: светопроводящая система глаза.
40. Биофизика зрения: световоспринимающая система глаза.
41. Биофизика зрения: механизм возникновения зрительного восприятия.
42. Цветное зрение животных
43. Звукоизлучение животных
44. Звуковосприятие животных
45. Основы фотометрии
46. Методика исследования освещенности в помещении
47. Влияние видимого света на животных и человека
48. Методика измерения длины световой волны при помощи дифракционной решетки
49. Взаимодействие света с веществом
50. Спектральный анализ
51. Методика исследования спектров биологически важных молекул

52. Действие инфракрасных излучений на животных
53. Действие ультрафиолетового излучения на животных и человека
54. Методика изучения действия высокочастотного электрического поля на живую ткань
55. Методика изучения действия высокочастотного магнитного поля на живую ткань
56. Исследование биологических объектов методом оптической микроскопии
57. Исследование биологических объектов методом электронной микроскопии
58. Флюоресцентный анализ
59. Явление ЯМР. Его использование для исследования биологических объектов
60. Метод ЭПР, его использование для исследования биологических объектов

4.2.2 Экзамен

Аттестационное испытание по дисциплине в форме экзамена обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к экзаменам составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов не менее чем за 2 недели до начала сессии. Рекомендуемая форма проведения экзамена: устное (по билетам).

Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами, и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержатся два или три вопроса/задача. При проведении аттестационного испытания содержание используемых вопросов должно охватывать весь пройденный материал программы дисциплины.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Оценка за экзамен выставляется преподавателем в аттестационную ведомость в сроки, установленные расписанием экзаменов. Оценка в зачетную книжку выставляется в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия ведущий преподаватель получает в деканате аттестационные ведомости. После окончания экзамена преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой и непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче экзамена должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут. При подготовке к устному экзамену обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается преподавателю. Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в аттестационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Неудовлетворительно».

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов,

давать задачи, которые изучались на занятиях. Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в аттестационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в аттестационную ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов сопровождающих.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамен в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала и критерии оценивания ответа, обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;

	- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	---

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет биохимия клетки. Роль русских ученых в развитии биохимии.
2. Строение клетки: протоплазма, ее состав и функции составных частей.
3. Основные органические вещества клетки, содержащиеся в цитоплазме.
4. Физические свойства цитоплазмы.
5. Методы изучения клеток. Обмен субстратами между клеткой и окружающей средой.
6. Углеводы: определение, классификация, формулы представителей классов, нахождение в природе, биологическая роль.
7. Моносахариды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическое значение, виды изомерии моносахаридов (оптическая, структурная, эпимерия, таутомерия, анамерия) запись изомеров по Хеурсу, химические свойства и биологическое значение этих реакций.
8. Дисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и биологическое значение этих реакций.
9. Полисахариды: определение, классификация, формулы представителей, их биологическое значение, химические свойства и значение для организма этих реакций. Сходство и отличие между крахмалом и клетчаткой, крахмалом и гликогеном.
10. Липиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, спирты, входящие в состав липидов.
10. Нейтральные жиры: строение, классификация, формулы представителей, биологическая роль, физические и химические свойства, числа жира (йодное, кислотное, число омыления и их значение), формулы кислот, входящих в состав жиров и их биологическое значение.
11. Стерины и стериды: определение, классификация, формулы представителей, физические и химические свойства, биологическое значение.
12. Сложные липиды: классификация, биологическая роль. Гликолипиды, протеолипиды, фосфатиды.
13. Фосфатиды: определение, классификация, формулы представителей, нахождение в природе, биологическая роль, физические и химические свойства, биологическое значение реакций.
14. Аминокислоты: определение, классификация, формулы представителей, реакция образования из них полипептида, химические свойства аминокислот и биологическое значение этих реакций, биологическая роль аминокислот.
15. Строение белковой молекулы: виды связей белковой молекулы, уровни организации (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры и какими связями они формируются), понятие о глобулярных и фибриллярных белках, примеры.
16. Белки: определение, классификация, краткая характеристика каждого класса, нахождение в природе, биологическая роль белков, примеры.
17. Химические и физические свойства белков.
18. Протеины: определение, классификация, характеристика представителей, нахождение в природе, биологическая роль.
19. Протеиды: определение, строение, классификация, нахождение в природе, биологическая роль, краткая характеристика отдельных групп.
20. Хромопротеиды: определение, строение, классификация, представители, нахождение в природе, биологическая роль, формулы простетических групп (гема, родопсина, рибофлавина), формы гемоглобина, условия их образования и биологическая роль.
21. Нуклеопротеиды: определение, строение, классификация, химические свойства, биологическое значение, нахождение в природе.
22. Нуклеиновые кислоты: определение, классификация, строение, биологическая роль, нахождение в природе. Отличие ДНК от РНК.
23. Нуклеозиды, нуклеотиды, динуклеотиды: их строение, биологическая роль.

24. Микро и макроэлементы, их биологическая роль, понятие о биогеохимических провинциях.
25. Учение о биорегуляторах: понятие о биорегуляторах, их классификация, примеры, краткая характеристика каждого класса и его биологическая роль.
26. Витамины: определение, понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, эндогенных авитаминозах, причины возникновения.
27. Классификация витаминов, сравнительная характеристика миро- и водо- растворимых витаминов.
28. Витамины группы А: номенклатура, строение, свойства, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины- строение, источники, свойства.
29. Витамины группы Д: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина, провитамины (строение, источники, свойства).
30. Витамины группы Е: номенклатура, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминоза, их причины, источники.
31. Витамины группы К: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминозов, их причины, источники витамина. Викасол- строение, влияние на организм животного, применение.
32. Витамины группы F: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо-, гипер- и авитаминоза, их причины, источники витамина.
33. Витамин В₁: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники витамина.
34. Витамин В₂: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, их причины, источники.
35. Витамин В₃: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.
36. Витамин В₄: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина, биологическая роль (коферментная функция).
37. Витамин В₅: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.
38. Витамин В₆: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.
39. Витамин В₁₂: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.
40. Витамин В₁₅: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.
41. Витамины С и Р: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гипо- и авитаминоза, источники витамина.
42. Фолиевая кислота: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.
43. Витамин Н: номенклатура, строение, участие в обмене веществ, клиническая картина гиповитаминоза, источники витамина.
44. Понятие о гормонах и гормоноидах, классификация, механизм действия.
45. Связь гормонов с ферментами, примеры, значение желез внутренней секреции.
46. Гормоны гипофиза: классификация, номенклатура, химическая природа гормонов, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.
47. Гормоны щитовидной железы: номенклатура, структура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.
48. Гормоны паращитовидной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо и гиперфункции.
49. Гормоны поджелудочной железы: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.

50. Гормоны надпочечников: классификация, структура, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.
51. Половые гормоны: классификация, номенклатура, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции. Синестрол: строение, роль, применение.
52. Гормоноиды пищевого канала: номенклатура, химическая природа, биологическая роль, клиническая картина гипо- и гиперфункции.
53. Ферменты: определение, строение (апоферменты, коферменты, холоферменты, центры ферментов: активный, субстратный, аллостерический).
54. Теории катализа (адсорбционная, промежуточных соединений, современная).
55. Классификация, краткая характеристика каждого класса, биологическая роль, методы выделения и очистки ферментов.
56. Свойства ферментов: каталитическая активность, термоллабильность, специфичность, оптимум рН, активация, понятие о проферментах, механизм активации, ингибирование, виды ингибирования (конкурентное, неконкурентное, аллостерическое, обратимое и необратимое – примеры).
57. Оксидоредуктазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.
58. Трансферазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.
59. Гидролазы: определение, классификация, реакции, которые они контролируют.
60. Лиазы: определение, классификация, формулы коферментов, реакции, которые они контролируют.
61. Изомеразы и мутазы: определение, реакции, которые они контролируют
62. Синтетазы(лигазы): определение, строение коферментов, реакции, которые они контролируют.
63. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Обмен веществ и энергии: понятие об обмене, этапы обмена, их характеристика (место локализации в организме, какие ферменты участвуют на каждом этапе, энергетический баланс, значение каждого этапа), понятие об анаболизме, катаболизме, метаболизме.
64. Методы исследования обмена веществ.
65. Биологическое окисление: теории окислительных процессов (Баха, Паладина, современная теория), фосфорилирование (окислительное, субстратное), роль макроэргических соединений в обмене веществ и энергии.
66. Обмен углеводов: биологическая роль углеводов, брожение клетчатки и ее роль. Пищеварение и всасывание.
67. Анаболизм углеводов (синтез гликогена) гликогенез и гликогеногенез.
68. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, аэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.
69. Катаболизм углеводов: дихотомический распад, анаэробный путь окисления – гликолиз и гликогенолиз.
70. Катаболизм углеводов: апотомический путь окисления - пентозофосфатный путь окисления.
71. Виды брожения углеводов: молочнокислое, уксуснокислое, спиртовое.
72. Регуляция углеводного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания, понятие гипогликемии, гипергликемии, глюкозурии, их виды, условия возникновения.
73. Обмен липидов: биологическая роль, пищеварение и всасывание, роль желчи, ресинтез липидов.
74. Катаболизм липидов: гидролитический распад жиров, фосфатидов, стеридов. Окисление глицерина, предельных и непредельных ВЖК.
75. Анаболизм липидов: синтез глицерина, ВЖК (митохондриальный и немитохондриальный пути синтеза), жира, фосфатидов.

76. Регуляция липидного обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания. Ацетонемия (кетонемия), ацетонурия(кетонурия) – причины их возникновения, реакции образования кетонных тел.
77. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков: сходство и отличие катаболизма.
78. Обмен белков: биологическая роль, понятие о биологическом минимуме, заменимые и незаменимые аминокислоты, биологическая ценность белка.
79. Обмен белков: пищеварение аминокислот в кишечнике животных под влиянием микрофлоры, нейтрализация продуктов гниения.
80. Катаболизм белков: гидролитический распад белка, промежуточный обмен аминокислот, дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование.
81. Пути образования и нейтрализации аммиака (четыре типа дезаминирования), образование солей, амидов, мочевины, мочевой кислоты.
82. Анаболизм белков: этапы биосинтеза белка, роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка и механизм его регуляции.
83. Обмен хромопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов, регуляция обмена хромопротеидов, нарушение обмена.
84. Обмен нуклеопротеидов: пищеварение, всасывание, анаболизм, катаболизм, выведение конечных продуктов обмена, регуляция обмена и нарушение обмена (подагра, мочекаменная болезнь).
85. Регуляция белкового обмена: роль в регуляции ЦНС, гормонов, витаминов, рациона, условий содержания.
86. Цикл Кребса или цикл трикарбоновых кислот: значение, место локализации, реакции, ферменты, энергетический итог.
87. Метаболические связи цикла Кребса с обменом белков, жиров, углеводов, реакции.
88. Водно-минеральный обмен, регуляция.
89. Обмен веществ – как единое целое.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулирован- ных				

