

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

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета биотехнологии
_____ Д.С. Брюханов
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественных научных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.18 БИОФИЗИКА И БИОХИМИЯ

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль подготовки: **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 944.

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


Составители: Шталева Н.Р., кандидат педагогических наук
Середа Т.И., кандидат биологических наук
Чуличкова С.А., кандидат биологических наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных наук: протокол № 10 от 14.05.2020 г.

Заведующий кафедрой:  Дерхо М.А., доктор биологических наук, профессор

Прошла экспертизу в Методической комиссии факультета биотехнологии, протокол № 6 от 21.05.2020 г.

Рецензент: О.А. Вагапова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии факультета биотехнологии 
О.А. Власова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Директор Научной библиотеки  Е.Л. Лебедева



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1.2	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
1.3	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
1.4	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	4
1.5	Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями).....	6
2	ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2.1	Тематический план изучения и объём дисциплины.....	7
2.2	Структура дисциплины	9
2.3	Содержание разделов дисциплины.....	11
2.4	Содержание лекций.....	13
2.5	Содержание лабораторных занятий.....	13
2.6	Самостоятельная работа обучающихся.....	14
2.7	Фонд оценочных средств.....	14
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
	Приложение	19
	Лист регистрации изменений	51

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной деятельности.

Цель преподавания дисциплины «Биофизика и биохимия» заключается в раскрытии студентам положений современной биофизики и биохимии, которые позволяют описать закономерности функционирования живого организма в его неразрывной связи с окружающей средой в соответствии с формируемыми компетенциями.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Обеспечить студентов системой знаний о биофизических и биохимических закономерностях функционирования живого.

2. Вооружить студентов знаниями о физических, биофизических, физико-химических и биохимических методах исследования живой материи.

3. Сформировать у студентов структуру учебной деятельности, адекватную деятельности естествоиспытателя.

4. Развить профессиональную направленность поведения студентов.

1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы общепрофессиональные (ОПК) и профессиональная (ПК) компетенции:

Компетенция	Индекс компетенции
- способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	ОПК-2
- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	ОПК-4
- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	ОПК-5
- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1

1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биофизика и биохимия» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к ее базовой части (Б1.Б.18).

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и	Знать: место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики	Уметь: интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять виды рецепции и названия	Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции;

базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	применительно к живому организму, последовательность этапов рецепции; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции	рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.	методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях
ОПК–4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знать: место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму; химический состав и обмен веществ протекающий в клетке	Уметь: интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; выделять и определять основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток.	Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики; методами извлечения и определения биорегуляторов, белков, углеводов, жиров экстрактивных и минеральных веществ в животных и растительных клетках.
ОПК–5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать: Задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки. Общее уравнение переноса. Иметь представление об основных физических методах исследования клетки; механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции.	Уметь: выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определять электропроводность биологической ткани; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.	Владеть: понятийным аппаратом биофизики клетки; понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.
ПК–1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Знать: Задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки, общее уравнение переноса, механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия, последовательность этапов рецепции иметь представление об основных физических методах исследования клетки; основную современную аппаратуру и	Уметь: определять электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; эксплуатировать современную аппаратуру и	Владеть: понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; понятийным аппаратом биофизики клетки, понятийным аппаратом биофизики рецепции; способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование.

	оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	оборудование.	
--	--	---------------	--

1.5 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Базовый	Физика Химия Науки о земле (геология, география, почвоведение) Биология	Химия органическая и физколлоидная Учение о биосфере Биология человека Геохимия и геофизика Биогеография Экология популяций и сообществ Устойчивое развитие Биохимическая экология Экологическая химия Химия окружающей среды Охрана окружающей среды Современные проблемы экологии Государственная итоговая аттестация Зоогеография Экологические аспекты геологических работ
ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Базовый		Физиология Молекулярная биология Экология человека и социальные проблемы Биология человека Экологическая физиология и физиологические методы анализа живых систем Социальная экология Экология и демографические процессы Государственная итоговая аттестация
ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Базовый	Физика Химия	Химия органическая и физколлоидная Молекулярная биология Геохимия и геофизика Экологическая химия Химия окружающей среды Государственная итоговая аттестация
ПК-1 способность эксплуатировать	Базовый	Ботаника Экология	Микробиология и вирусология Зоология Физиология

современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ			Химия органическая и физколлоидная Молекулярная биология Учение о биосфере Системная и прикладная экология Биология человека Геохимия и геофизика Экологическая физиология и физиологические методы анализа живых систем Экологическое нормирование Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Научно-исследовательская работа Государственная итоговая аттестация Экологические аспекты геологических работ
--	--	--	--

2 ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Контактная работа			Всего	Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР				
1	Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке	10	8	2	20	24	44/1,25	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, коллоквиум
2	Биопотенциалы и биофизические основы рецепции	8	10	5	23	41	64/1,75	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, коллоквиум
Всего за 1 семестр		18	18	7	43	65	108	Зачет
3	Строение и функции клетки	10	8	-	18	2,5	20,5	Письменный опрос, тестовый опрос
4	Обмен веществ в клетке	8	10	-	18	6,5	24,5	Письменный опрос, тестовый опрос
Всего за 2 семестр:		18	18	-	36	9	72 в т.ч. экзамен 27	Экзамен
Итого за год:		36	36	7	79	74	180	
Итого: академических часов/ЗЕТ							180/5	

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Биофизика и биохимия» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СРО) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице

№ п/п	Виды учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 3		Семестр 4	
				КР	СР	КР	СР
1	Лекции	36		18		18	
2	Лабораторные занятия	36		18		18	
3	Самостоятельное изучение тем						
4	Подготовка к письменному опросу		2,5				2,5
5	Подготовка к лабораторным занятиям		27		27		
6	Подготовка к коллоквиуму		11		11		
5	Подготовка к тестированию		6,5				6,5
6	Контроль самостоятельной работы	7		7			
7	Промежуточная аттестация (подготовка к зачету)		54		27		27
8	Наименование вида промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен		Зачет		Экзамен	
	Всего:	79	101	43	65	36	36

2.2 Структура дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы									Коды компетенций	
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, всего	В том числе					Контроль самостоятельной работы		Промежуточная аттестация
						лабораторному	Подготовка к коллоквиуму	Подготовка к письменному опросу	Подготовка к тестированию	Подготовка к зачету			
Раздел 1 Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке													
1	Основы биологической термодинамики	3	4	4	14	6	2			6	1,5	зачет	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
2	Транспорт вещества через мембрану клетки	3	6	4	16	6	3			7	1,5		
Всего по разделу 1		х	10	8	30	12	5			13	3		
Раздел 2 Биопотенциалы и биофизические основы рецепции													
3	Биопотенциалы	3	4	4	15	6	3			6	2	зачет	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
4	Основы биофизики рецепции	3	4	6	20	9	3			8	2		
Всего по разделу 2		х	8	10	35	15	6			14	4		
Раздел 3 Строение и функции клетки													
5	Некоторые основные обобщения биологических наук.	4	2									экзамен	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1
6	Протоплазма, ее состав и функции составных частей.	4	2										
7	Физические свойства цитоплазмы	4	2										
8	Методы изучения клеток	4	2										
9	Свойства, локализация и механизм действия ферментов	4	2										
10	Строение клетки. Физико-химические свойства белков	4		2									
11	Водорастворимые витамины: количественное определение витамина С в растительных и животных клетках	4		2									
12	Жирорастворимые витамины: определение каротина в сыворотке крови	4		2									
13	Активность ферментов и их свойства	4		2									
14	Оценка дыхательной функции крови; определение каталитической активности оксидаз крови	4		2									

15	Строение и функции клетки	4			2,5			0,5	2				
	Всего по разделу 3	4	10	10	2,5			0,5	2				
Раздел 4 Обмен веществ в клетке													
16	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке	4	2										
17	Метаболизм углеводов и его регуляция	4	2										
18	Метаболизм жирных кислот и его регуляция	4	2										
19	Метаболизм белков и его регуляция	4	2										
20	Обмен углеводов: количественное определение глюкозы в крови гликоксидазным методом	4		2									
21	Обмен липидов: определение общих липидов и холестерина в сыворотке крови по ТЕСТ-наборам	4		2									
22	Количественное определение общего белка сыворотки крови рефрактометрическим методом	4		2									
23	Основные пути метаболизма аминокислот	4		2									
24	Обмен веществ в клетке	4			6,5			2	4,5				
	Всего по разделу 4	4	8	8	6,5			2	4,5				
Всего по дисциплине		z	36	36	74	27	11	2,5	6,5	27	7	27	

экзамен

ОПК-2
ОПК-4
ОПК-5
ПК-1

2.3 Содержание разделов дисциплины

№ пп	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Иновационные образовательные технологии
Раздел 1 Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке					
1	Основы биологической термодинамики	Биофизика как наука. Место биофизики в естествознании. Первое начало термодинамики в биологии. Энтропия. Второе начало термодинамики в биологии	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	Знать: место и роль биофизики в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму, задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки. Общее уравнение переноса. Иметь предоставление об основных физических методах исследования клетки Уметь: интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики, биофизики клетки	Лекции с презентациями
2	Транспорт вещества через мембрану клетки	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					
3	Биопотенциалы	Биопотенциалы. Биопотенциал покоя. Биопотенциал действия. Ионные каналы. Методы исследования биопотенциалов. Распространение биопотенциалов	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	Знать: механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия, последовательность этапов рецепции Уметь: определять электропроводность биологической ткани, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции Владеть: понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости, биофизики рецепции	Лекции с презентациями
4	Основы биофизики рецепции	Виды рецепции. Механизмы рецепции. Характеристики рецепторов Фоторецепция			
Раздел 3 Строение и функции клетки					
5	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.	ОПК – 2 ОПК – 4 ОПК – 5 ПК – 1	Знать: основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции. Уметь: выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.	-лекции с презентациями; -тестовый опрос

		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		Владеть: методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	
Раздел 4 Обмен веществ в клетке					
6	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	ОПК – 2 ОПК – 4 ОПК – 5 ПК – 1	Знать: химический состав и обмен веществ протекающий в клетке. Уметь: выделять и определять основные органические вещества входящие в состав животных и растительных клеток. Владеть: методами извлечения и определения биорегуляторов, белков, углеводов, жиров экстрактивных и минеральных веществ в животных и растительных клетках	-лекции с презентациями; -тестовый опрос

2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лекции	Объём (акад. часов)
1	Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке	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	Биопотенциалы и биофизика рецепции	Биопотенциал покоя	2
7		Биопотенциал действия	2
8		Биофизические основы рецепции	2
9		Фоторецепция	2
10	Строение и функции клетки	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	Обмен веществ в клетке	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке	2
16		Классификация и биологическая роль углеводов. Обмен углеводов. Синтез и распад гликогена	2
17		Обмен липидов. Метаболизм жирных кислот и его регуляция	2
18		Обмен белков. Динамическое состояние протоплазмы	2
	ИТОГО:		36

2.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке	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	Биопотенциалы и биофизика рецепции	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
3	Строение и функции клетки	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	
		14 Оценка дыхательной функции крови; определение каталитической активности оксидаз крови.	2
4	Обмен веществ в клетке	15 Обмен углеводов: количественное определение глюкозы в крови гликотоксидазным 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
	ВСЕГО:		36

2.6 Самостоятельная работа обучающихся

Название раздела дисциплины	Тема СР	Виды СР	Объём (акад. часов)	КСР (акад. часов)
Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке	1 Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике	подготовка к лабораторной работе	15	3
	2. Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости			
	3. Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань			
	4. Исследование влияния ЭМП на живую ткань			
	Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке	Подготовка к коллоквиуму	5	
	Основы биологической термодинамики и электрокинетические явления в клетке	Подготовка к зачету	14	
Биопотенциалы и биофизика рецепции	5. Исследование электропроводности живой ткани	Подготовка к лабораторной работе	12	4
	6. Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки			
	7. Исследование спектров биологических жидкостей			
	8. Исследование освещенности рабочего места			
	9.Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума			
	Биопотенциалы и биофизика рецепции	Подготовка к коллоквиуму	6	
	Биопотенциалы и биофизика рецепции	Подготовка к зачету	13	
Строение и функции клетки	Строение и функции клетки	Подготовка к письменному опросу	0,5	
		Подготовка к тестированию	2	
Обмен веществ в клетке	Обмен веществ в клетке	Подготовка к письменному опросу	2	
		Подготовка к тестированию	4,5	
Подготовка к экзамену			27	
Всего по дисциплине			74+27	7

2.7 Фонд оценочных средств

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 №1.

3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1 Основная литература

- 3.1.1. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3898>
- 3.1.2. 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>

3.2 Дополнительная литература

- 3.2.1. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801>
- 3.2.2. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60652>
- 3.2.3 Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107942>
- 3.2.4 Плутахин, Г. А. Биофизика : учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. — 2-е изд., перераб., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1332-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4048>
- 3.2.5 Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/38842>

3.3 Периодические издания

- 3.3.1 «Наука и жизнь» ежемесячный научно-популярный журнал.
- 3.3.2 «Химия в школе» ежемесячный научно-популярный журнал.

3.4 Электронные издания

- 3.4.1 Научный журнал «АПК России» <http://www.rusapk.ru>

3.5 Учебно-методические разработки для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте:

- 3.5.1 Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная» [Электронный ресурс]: / сост. Н.Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 26 с.– Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.5.2 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» [Электронный ресурс] / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 71 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.5.3 Биохимия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная /Сост. Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова 2020. – 40 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.5.4 Биофизика и биохимия. Модуль "Биохимия" [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, [уровень высш. образования бакалавриат] / сост. Т.И. Серeda, С.А. Чуличкова; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020 - 19 с. - Доступ из локальной сети ИВМ: <http://10.74.1.2:8080/Books/kobfh029.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

3.6.1. Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная» [Электронный ресурс]: / сост. Н.Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 26 с.– Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.6.2 Биофизика и биохимия. Модуль «Биохимия» [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат /Сост. Т.И. Серeda, 2020. – 19 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

3.7.1 Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – 2019. – Режим доступа: <http://юурагу.рф/>

3.7.2 Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : федер. портал. – 2005-2019. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

3.7.3 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2019. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

3.7.4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2019. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

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

3.8.1 Программное обеспечение Windows, Microsoft Office

3.8.2 Программное обеспечение для тестирования My TestXPro

3.8.3 Консультант Плюс

3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

3.9.1 Перечень специальных помещений кафедры

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 328.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 318; № 423.
3. Помещение для самостоятельной работы № 420.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 316, № 426.

3.9.2 Перечень основного оборудования

Аппарат УВЧ, Зонд магнитный, Модель «Строение клеточной оболочки», Модель глаза, Рефрактометр, Термостат ТС-80, Электроритм (ШК), Гигрометр ВИТ-1, Люксметр, Микроскоп «Биолам», Осцилограф, Поляриметр, Психрометр, Тонометр, Штангенциркуль, Люксметр ТКА-ЛЮКС, Ноутбук LENOVO G 570, Прибор ВУП-1, Психрометр МВ 4-2-М, Рефрактометр ИРФ 454, Счетчик Гегера-Мюллера, Эпидиаскоп, Доска аудиторная. рН-метр-150 МИ, водяная баня комбинированная лабораторная; рефрактометр, штативы лабораторные, электрическая плитка лабораторная с закрытой спиралью; дистиллятор UD-1100; колориметр КФК-2; термостат ТС – 80.

3.9.3 Прочие средства обучения

Лабораторная посуда, химические реактивы. Секундомер, Вискозиметр Оствальда, Вискозиметр ВК – 4, Микроамперметр, Реостат, Выключатель, Переключатель, Источник тока, Вольтметр, Потенциометр, Панель для сборки электрической цепи, Миллиамперметр, Аппарат для гальванизации, Источник света – проектор, Дифракционная решетка, Набор светофильтров, Спектроскоп, Лампа накаливания, Лампа ртутная, Кювета, Столик, Набор индукторов, Модель тканей живого организма, . Штативы, Стаканы стеклянные 100 мл, 50 мл по 10 шт. Флаконы стеклянные 50 мл и 100 мл по 10 шт, Термометр спиртовой, Лента измерительная, Фильтровальная бумага, Ткань растения, Вата, Спирт этиловый, Дистиллированная вода, Кровь животного. Переносной мультимедийный комплекс.

Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер лабораторного занятия	Тема лабораторного занятия	Название специальной лаборатории	Название специального оборудования
1.	1 Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	калькулятор
2.	2. Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	вискозиметры Оствальда и ВК-4, флаконы с дистиллированной водой и исследуемой жидкостью (спиртом), секундомер, термометр, стакан для слива
3.	3. Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	аппарат АГН, свинцовые электроды, гидрофильные прокладки (большие и малые), флаконы с раствором КСl и водой, ванночки для смачивания электродов, клубень картофеля, нож, эластичные бинты, груз, линейка, часы.
4.	4. Исследование влияния ЭМП на живую ткань	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	аппарат УВЧ в комплекте с электродами, аппликатором и индикатором настройки, пробирки с дистиллированной водой и раствором поваренной соли, штатив, стакан с водой комнатной температуры.
5.	5. Исследование электропроводности живой ткани	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	источник постоянного тока, вольтметр, микроамперметр, секундомер, потенциометр, ткань растения, колодочка для фиксации ткани, электроды, выключатель, соединительные провода, миллиметровая бумага, линейка, панель для

			сборки электрической цепи экспериментальной установки
6.	6. Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	источник света - проектор, экран, направляющая рейка с масштабом, дифракционная решетка, светофильтр, измерительная линейка, транспортир
7.	7. Исследование спектров биологических жидкостей	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	спектроскоп, лампа накаливания, лампа ртутная, плоская кювета, подъемный столик, дистиллированная вода, цветные карандаши. Флакон со спиртом, вата.
8.	8. Исследование освещенности рабочего места	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	люксметр, измерительная лента, штатив, лампа накаливания.
9.	9. Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий №423	
10.	Строение клетки. Физико-химические свойства белков.	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
11.	Водорастворимые витамины: количественное определение витамина С в растительных и животных клетках	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Водяная баня комбинированная лабораторная; дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
12.	Жирорастворимые витамины: определение каротина в сыворотке крови	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Колориметр КФК-2, дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф
13.	Активность ферментов и их свойства	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Водяная баня комбинированная лабораторная. Термостат ТС – 80; сушильный шкаф
14.	Оценка дыхательной функции крови; определение каталитической активности оксидазы крови	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Колориметр КФК-2 Термостат ТС – 80; сушильный шкаф
15.	Обмен углеводов: количественное определение глюкозы в крови гликозоксидазным методом	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318 с набором оборудования	Колориметр КФК-2; сушильный шкаф
16.	Обмен липидов: определение общих липидов и холестерина в сыворотке крови по ТЕСТ-наборам	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Водяная баня комбинированная лабораторная, колориметр КФК-2; сушильный шкаф
17.	Количественное определение общего белка сыворотки крови рефрактометрическим методом	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Рефрактометр, сушильный шкаф;
18.	Основные пути метаболизма аминокислот	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия №318	Водяная баня комбинированная лабораторная, колориметр КФК-2, рН-метр 150 МИ, сушильный шкаф

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.18 БИОФИЗИКА И БИОХИМИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	21
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	23
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	29
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	29
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля	29
4.1.1	Устный опрос на лабораторном занятии	29
4.1.2	Отчет по лабораторной работе	33
4.1.3	Коллоквиум	35
4.1.4	Тестирование	39
4.1.5	Письменная работа	40
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	42
4.2.1	Зачет	42
4.2.2	Экзамен	45

1 Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Знать: место и роль биофизики 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	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.	Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях
ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знать: место и роль биофизики в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму; химический состав и обмен веществ протекающий в клетке	Уметь: интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; выделять и определять основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток.	Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики; методами извлечения и определения биорегуляторов, белков, углеводов, жиров экстрактивных и минеральных веществ в животных и растительных клетках.
ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать: Задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки. Общее уравнение переноса. Иметь представление об основных физических методах исследования клетки; механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции.	Уметь: выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определять электропроводность биологической ткани; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.	Владеть: понятийным аппаратом биофизики клетки; понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.
ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения	Знать: Задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки, общее уравнение переноса, механизм возникновения биопотенциала	Уметь: определять электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов	Владеть: понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; понятийным аппаратом биофизики клетки, понятийным аппаратом

научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	покоя, биопотенциала действия, последовательность этапов рецепции иметь предоставление об основных физических методах исследования клетки; основную современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование.	биофизики рецепции; способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование.
---	---	---	---

2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатели сформированности		Критерии оценивания			
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично
ОПК-2 способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		Знать: место и роль биофизики 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	Отсутствуют знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации	Знает место и роль биофизики и биохимии в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму, биологические особенности клетки и биохимические процессы, путается в некоторых мелких вопросах последовательности этапов рецепции, путается в некоторых мелких вопросах	Отлично разбирается в вопросах дисциплины, умеет применять знания в конкретной ситуации
		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.	Не способен 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.	Способен интерпретировать отдельные особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставлять отдельные виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; выделяет и определяет отдельные основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.	Способен к ситуативному интерпретированию особенностей тепловых процессов в живом организме; сопоставлению видов рецепции и названия рецепторов, объясняет механизмы рецепции, выделяет и определяет основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений, путается в мелких вопросах	Осознанно интерпретирует особенности тепловых процессов в живом организме; сопоставляет виды рецепции и названия рецепторов, объясняет механизмы рецепции; выделяет и определяет основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.

		Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Отсутствуют навыки владения понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; навыки владения методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Проявляет слабые навыки владения понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; навыки владения методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях отрывистые или фрагментарные	В некоторых случаях не может показать достаточные навыки владения понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; навыки владения методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях достаточно уверенные, есть незначительные пробелы	В полном объеме владеет понятийным аппаратом биологической термодинамики; понятийным аппаратом биофизики рецепции; информацией о методах извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных органах и тканях
ОПК–4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическим и методами анализа и оценки состояния живых систем		Знать: место и роль биофизики в системе знаний о живой материи, первое и второе начало термодинамики применительно к живому организму; химический состав и обмен веществ протекающий в клетке.	Отсутствуют знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации;	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации;	Знает первое и второе начала термодинамики, химический состав и обмен веществ протекающий в клетке, основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток, путается в некоторых мелких вопросах;	Отлично разбирается в вопросах дисциплины, умеет применять знания для решения прикладных задач профессиональной деятельности
		Уметь: интерпретировать особенности тепловых процессов в живом организме; выделять и определять основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток.	Не способен интерпретировать особенности тепловых процессов в живых организмах; выделять и определять основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток.	Описывает биофизические процессы в живых организмах, основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток. однако допускает одну – две грубые ошибки;	Способен интерпретировать особенности живого организма как термодинамической открытой системы, выделять и определять основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток. допускает неточности;	Осознанно интерпретирует особенности живого организма как термодинамической системы; выделяет и определяет основные органические вещества, входящие в состав животных и растительных клеток.

		Владеть: понятийным аппаратом биологической термодинамики; извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Отсутствуют навыки применения понятийного аппарата для описания биофизических явлений и процессов; извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	Проявляет слабые навыки при применении понятийного аппарата для описания биофизических явлений и процессов; извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	В некоторых случаях не может показать достаточные навыки в применении понятийного аппарата для описания биофизических явлений и процессов; извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях	В полном объеме владеет понятийным аппаратом для описания биофизических явлений и процессов; извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях
ОПК–5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		Знать: Задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки. Общее уравнение переноса. Иметь представление об основных физических методах исследования клетки; механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия; основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции	Отсутствуют знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации;	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации;	Знает задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки; общее уравнение переноса. Иметь представление об основных физических методах исследования клетки; механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия, основные составные компоненты клетки; методы выделения клеточных органелл и их биологические функции однако допускает одну две неточности при описании явлений и процессов;	Отлично разбирается в вопросах дисциплины, умеет применять знания для решения профессиональных вопросов;

	<p>Уметь: выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определять электропроводность биологической ткани; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.</p>	<p>Не способен выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определять электропроводность биологической ткани; выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.</p>	<p>Способен выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определять электропроводность биологической ткани, выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений. допускает одну – две ошибки</p>	<p>Способен выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определять электропроводность биологической ткани, выделять и определять основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений. допускает одну – две неточности</p>	<p>Осознанно выявляет сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки; определяет электропроводность биологической ткани; выделяет и определяет основные органические вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества) входящие в состав клеток образующих ткани животных и растений.</p>
	<p>Владеть: понятийным аппаратом биофизики клетки; понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.</p>	<p>Отсутствуют навыки применения понятийного аппарата биофизики для решения ситуативных задач; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.</p>	<p>Проявляет слабые навыки при применении понятийного аппарата биофизики для решения ситуативных задач; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.</p>	<p>В некоторых случаях не может показать применения понятийного аппарата биофизики для решения ситуативных задач; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.</p>	<p>В полном объеме применяет понятийный аппарат биофизики для решения ситуативных задач; методами извлечения и определения белков, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ в различных тканях.</p>

ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>Знать: Задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки, общее уравнение переноса, механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия, последовательность этапов рецепции иметь представление об основных физических методах исследования клетки; основную современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	Отсутствуют знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной ситуации	Знает задачи и методы биофизики клетки, структуру и свойства мембраны клетки, общее уравнение переноса, механизм возникновения биопотенциала покоя, биопотенциала действия, последовательность этапов рецепции. Имеет представление об основных физических методах исследования клетки; основную современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Осознанно разбирается в вопросах дисциплины, умеет применять знания для решения профессиональных задач
	<p>Уметь: определять электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование</p>	Не способен определять электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование	Способен определять электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование допускает одну-две неточности.	Способен определять электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование	Осознанно определяет электропроводность биологической ткани; выявлять сущность физических явлений, лежащих в основе физико-химических и биофизических методов исследования клетки, сопоставлять виды рецепции и названия рецепторов, объяснять механизмы рецепции эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование

		<p>Владеть: понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; понятийным аппаратом биофизики клетки, понятийным аппаратом биофизики рецепции; навыками работы на современной аппаратуре для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>Отсутствуют навыки применения биофизических и биохимических знаний; навыками работы на современной аппаратуре для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>Проявляет слабые навыки при применении понятийного аппарата мембранной теории, биофизики клетки, биофизики рецепции; навыками работы на современной аппаратуре для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>В некоторых случаях не может показать достаточные навыки в применении биофизических знаний для описания функционирования живых существ; навыками работы на современной аппаратуре для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>В полном объеме владеет понятийным аппаратом мембранной теории проницаемости; понятийным аппаратом биофизики клетки, понятийным аппаратом биофизики рецепции; навыками работы на современной аппаратуре для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>
--	--	---	---	--	---	---

3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1.Биофизика и биохимия. Модуль биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная» [Электронный ресурс]: / сост. Н.Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 26 с.– Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

2.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» [Электронный ресурс] / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 71 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

3.Биохимия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная /Сост. Т.И. Серeda, 2020 – 57 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

4.Биофизика и биохимия. Модуль "Биохимия" [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, [уровень высш. образования бакалавриат] / сост. Т.И. Серeda; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020 - 19 с. - Доступ из локальной сети ИВМ: <http://10.74.1.2:8080/Books/kobfh029.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций 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

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 принципиального характера в ответах на вопросы: неполно или непоследовательно раскрыта методика проведения лабораторного эксперимента, 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 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.

Тема 1 «Введение в лабораторный исследовательский практикум по биофизике»

Вопросы устного опроса

1. Что изучает биофизика? Что является объектом, предметом её исследований?
2. Какова обобщенная схема изучения биофизического лабораторного исследования?
3. приведите правила и приемы безопасной работы в биофизической лаборатории

Тема 2 «Исследование явления вязкости, измерение коэффициента вязкости»

Вопросы устного опроса

1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение?
2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения.
3. Что такое градиент физической величины? Градиенты каких величин встречаются в данной работе?
4. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?
5. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.
6. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим вискозиметром. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда.
7. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента вязкости жидкости'?
8. Расскажите устройство и принцип работы вискозиметра ВК - 4. Выведите и объясните, формулу для работы с вискозиметром ВК- 4.

Тема 3 «Исследование прохождения постоянного тока через живую ткань»

Вопросы устного опроса

1. Объясните природу электропроводности живой ткани. Каким образом живая ткань пациента включается в электрическую цепь? Какое значение при этом имеют прокладки под электродами?

2. В лечебной практике применяют гальванизацию и ионофорез. В чем состоит процедура гальванизации и ионофореза? В чем заключается их лечебное действие?

3. Начертите (по памяти) электрическую схему аппарата для гальванизации и ионофореза; расскажите, как работает аппарат.

4. Расскажите, как осуществляется процедура гальванизации и ионофореза. Что ощущает пациент во время процедуры? Почему?

Тема 4 «Исследование влияния ЭМП на живую ткань»

Вопросы устного опроса

1. Расскажите принципиальное устройство высокочастотных терапевтических аппаратов.

2. Объясните механизм высокочастотного нагрева.

3. Что такое индуктотермия? Объясните механизм индуктотермии. Как располагают изолированный гибкий кабель по отношению к пациенту при этой процедуре?

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?

5. Каково основное назначение аппарата УВЧ-66? Из каких основных частей он состоит?

6. Расскажите об органах управления и контроля аппарата УВЧ-66.

7. Какую процедуру кроме УВЧ-терапии можно осуществить аппаратом УВЧ-66?

Какие переоборудования надо для этого произвести?

8. Какие меры безопасности надо соблюдать при работе с аппаратом УВЧ-66?

9. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного электрического поля.

10. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного магнитного поля.

Тема 5 «Исследование электропроводности живой ткани»

Вопросы устного опроса

1. Что называется вольтамперной характеристикой проводника? Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов).

2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разъясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала.

3. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей, измеряют удельное сопротивление?

4. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?

5. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации.

6. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани.

7. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения удельного сопротивления живой ткани?

Тема 6 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»

Вопросы устного опроса

1. Объясните, какой диапазон длин электромагнитных волн соответствует видимому свету? Как световые волны различной длины воспринимаются нашим органом зрения?
2. Дайте определение интерференции, объясните условия возникновения интерференционных максимумов, минимумов. Что называется разностью хода волн?
3. Дайте определение дифракции. В чем проявляется, дифракция? Когда наблюдается дифракция световых волн?
4. Объясните явление дифракции света от двух щелей, выведите формулу, определяющую условие возникновения световых максимумов.
5. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки?
6. Объясните используемый в данной работе метод измерения длины световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу.
7. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения длины световой волны?

Тема 7 «Исследование спектров биологических жидкостей»

Вопросы устного опроса

1. Объясните механизм излучения света атомами вещества. Чему равна энергия излучаемого фотона?
2. Напишите и объясните формулу, определяющую частоту излучения при переходе атома с одного энергетического уровня на другой.
3. Объясните механизм возбуждения атома, сформулируйте закон Кирхгофа.
4. Дайте определение дисперсии света. В чем проявляется дисперсия при прохождении света через трёхгранную призму?
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.
6. Дайте определение и объясните механизм получения спектра поглощения.
7. Что такое спектральный анализ? Расскажите устройство и принцип работы спектроскопа; на память начертите ход лучей в спектроскопе
8. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектроскопа и изучению спектров испускания и поглощения.

Тема 8 «Исследование освещенности рабочего места»

Вопросы устного опроса

1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещённости. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы.
2. Обоснуйте необходимость контроля освещённости бытовых и производственных помещений.
3. Расскажите об устройстве люксметра.
4. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники.
5. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется?
6. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещённости?
7. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, косвенно?
8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?

Тема 9 «Итоговое занятие лабораторного исследовательского практикума»

Вопросы устного опроса

1. Какова роль биофизического исследования в профессиональной подготовке бакалавра по направлению подготовки Биология?
2. Проиллюстрируйте свои предположения примерами из лабораторного практикума по биофизике.

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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания: Биофизика и биохимия. Модуль «Биохимия» [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат /Сост.Т.И. Серeda, 2020. – 19 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/enrol/index.php?id=2838>

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. $\text{CH}_2\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

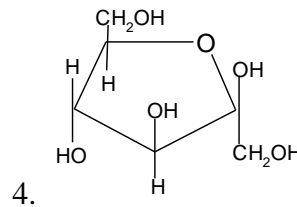
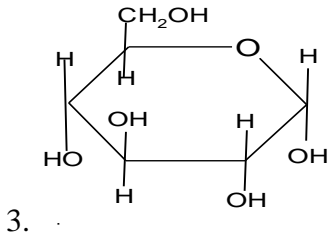
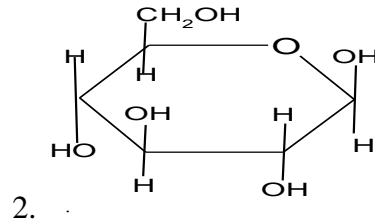
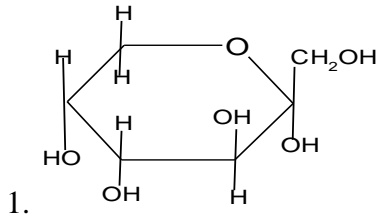
3. В какой дипептид входит серусодержащая аминокислота?

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 , D(+) глюкопиранозы



6. Различно структурированные крупные выпячивания мембраны называют

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

7. Указать формулу твердого жира

1. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_3\text{H}_7$

|
 $\text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35}$

|
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31}$

3. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{19}\text{H}_{29}$

|
 $\text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$

|
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35}$

2. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35}$

|
 $\text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$

|
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$

4. $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_5\text{H}_{11}$

|
 $\text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33}$

|
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_5\text{H}_7$

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?

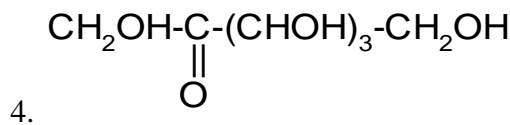
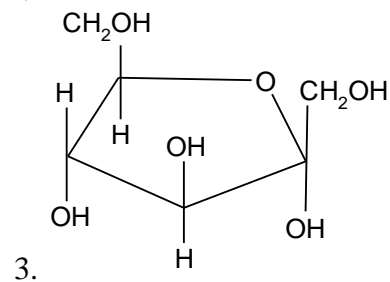
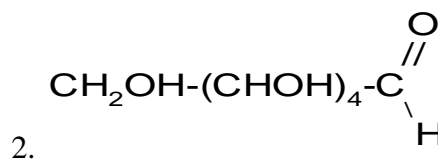
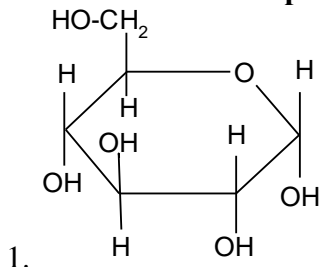
1. $C_2H_4O_2$

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 асимметричных 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?

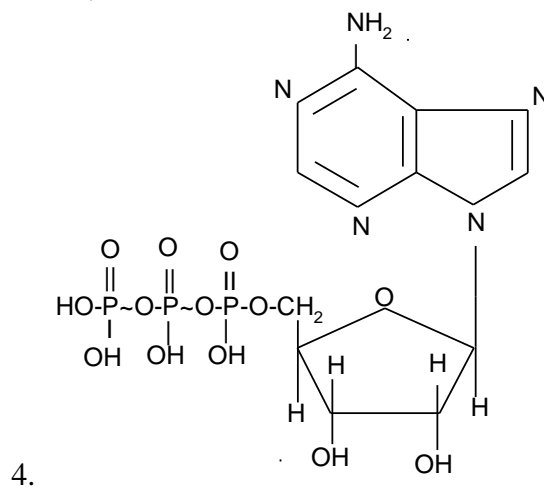
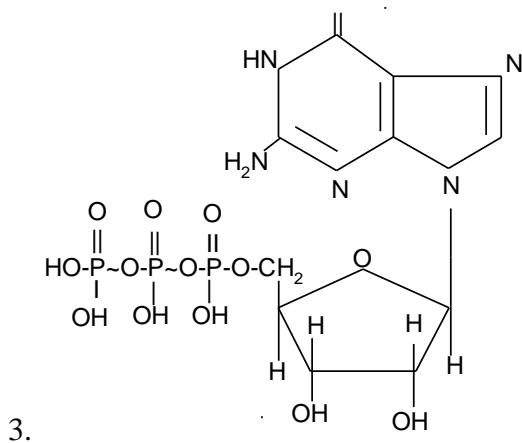
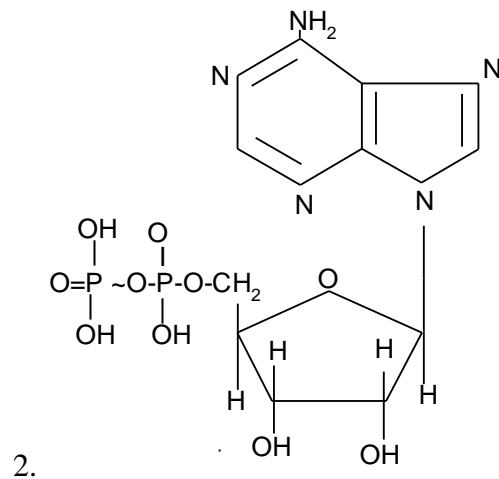
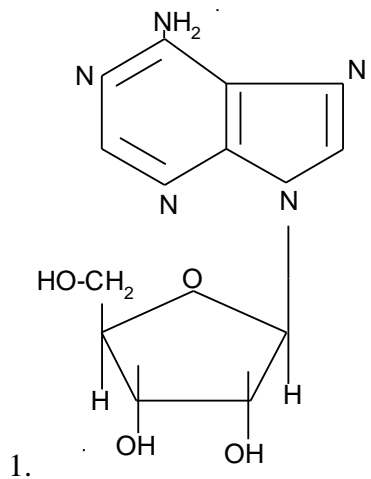
1. Трипальмитинглицерид

2. Тристеаринглицерид

3. Стеариндипальмитинглицерид

4. Олеиндилиноленглицерид

17. Указать формулу АТФ



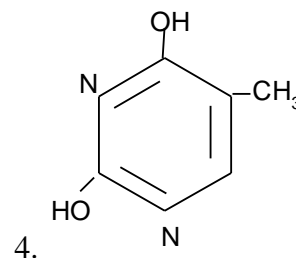
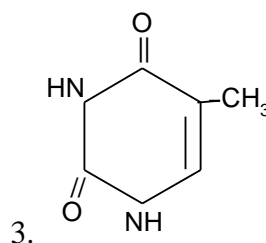
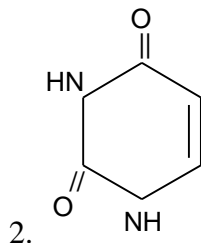
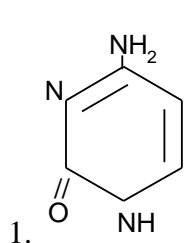
18. Какое мыло имеет твёрдую консистенцию?

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. Ресинтез 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 – липопотеиды 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. В₁
2. В₃
3. В₂
4. В₆

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 описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 искажившие 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

Биохимия [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. Т.И. Серeda, 2020. – 57 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>.

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, отказавшись 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 непринципиального 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 решётки
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 исказившие 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 непринципиального 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 водорастворимых 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, термолабильность, 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. Синтазы(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 кетоновых 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.

