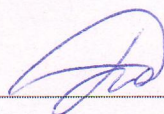






Разработчик (и):

кандидат с.-х. наук, доцент

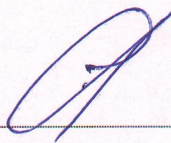


Н.А. Позднякова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ветеринарии и зоотехнии  
«17» марта 2022 г. (протокол № 7)

Завкафедрой,

доктор биол. наук, профессор

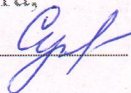


С.Н. Кошелев

Одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологии  
«28» марта 2022 г. (протокол № 6)

Председатель методической комиссии факультета,

кандидат с.-х. наук, доцент



Н.А. Субботина

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – формирование представлений о физических закономерностях в процессах, протекающих в биологических объектах для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности.

В рамках освоения дисциплины «Биофизика» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- теоретическое освоение основ биофизики, овладение физическими методами исследования явлений жизни;
- формирование умений проведения эксперимента; практическое освоение эксплуатации измерительных средств, обработка и анализ экспериментальных исследований;
- применение фундаментальной подготовки в области биофизики при использовании профессиональных технических средств и технологий.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.О.07 «Биофизика» относится к обязательной части блока 1 – «Дисциплины (модули)».

Содержательно-методически и логически дисциплина «Биофизика» связана с другими дисциплинами данного блока: «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Основы ветеринарии», «Химия», «Биология».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Биофизика» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Биология» и «Физика» в объеме программы среднего общего образования.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Биофизика» необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Зоология», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы ветеринарии» и др.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов и биофизические и физические методы исследования явлений природы, организмов, клеток и тканей;</li> <li>- уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</li> <li>- владеть навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в исследованиях биологических объектов.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	54	10
в т.ч. лекции	20	4
лабораторные занятия	34	6
Самостоятельная работа	54	94
Промежуточная аттестация (зачет)	1 семестр	4 часа / 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108 / 3 ЗЕ	108 / 3 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела учебной дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1 семестр				1-2 курс				
		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	
1. Введение в биофизику. Механика / 1. Предмет, история развития, задачи и методы биофизики	Предмет и задачи биофизики		+		+	+			+	ОПК-1
	История развития биофизики		+		+	+	+		+	
	Область изучения и этапы развития биофизики		+	+	+		+		+	
	Введение в технику физических измерений.			+	+				+	
	Методы биофизических исследований			+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, доклад, тест №1				вопросы к зачету				
		<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	
2 Механика	Биомеханика опорно-двигательного аппарата		+		+		+		+	ОПК-1
	Элементы динамики в опорно-двигательном аппарате человека и животных			+	+		+		+	
	Биомеханика мышц.		+	+	+		+		+	
	Гидродинамика. Основы гемодинамики		+	+	+		+		+	
	Методы измерения кровяного давления			+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, тест №1				вопросы к зачету				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	-	-	<b>12</b>	
2 Термодинамика и биоэнергетика / 3 Термодинамика	Основные определения термодинамики		+		+				+	ОПК-1
	Внутренняя энергия, работа и тепло		+		+				+	
	Законы термодинамики		+		+				+	
	Теплопроводность тканей живых организмов				+	+			+	
	Тепловой баланс организма и терморегуляция				+	+			+	
	Энтропия				+	+			+	
Форма контроля		устный опрос, тест №2				устный опрос, вопросы к зачету				
		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	-	<b>2</b>	<b>12</b>	
4 Диффузия и осмос	Диффузия. Скорость диффузии		+		+				+	ОПК-1
	Биологическая роль диффузии		+	+	+			+	+	
	Осмоз. Закон Вант-Гоффа		+		+				+	
	Биологическая роль осмоса				+	+			+	
	Явления осмоса и диффузии в клетках				+	+			+	
Форма контроля		устный опрос, тест №2				вопросы к зачету				
		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	-	-	<b>14</b>	
5 Электричество и магнетизм	Электростатическое поле и его действие на биологические объекты		+	+	+				+	ОПК-1
	Постоянный электрический ток и его действие на биологические объекты		+		+				+	
	Постоянное магнитное поле и его действие на биологические объекты		+	+	+				+	
	Магнитное поле и его свойства				+	+			+	
	Переменный ток и его действие на биологические объекты			+		+			+	
	Биопотенциалы и их роль в биологии			+		+			+	
Форма контроля		устный опрос, доклад, тест №2				вопросы к зачету				

		12	2	4	6	12	-	2	10	
3 Биофизика сенсорных систем / 6 Механические колебания, акустика и звук	Виды и сущность колебаний		+		+			+	+	ОПК-1
	Звуковая волна и ее характеристики		+		+			+	+	
	Биофизика восприятия звука			+	+			+	+	
	Применение звуковых методов исследования в клинике		+		+			+	+	
	Инфразвук, его действие и применение		+	+	+				+	
	Ультразвук, его действие и применение		+	+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, доклад, тест №3				устный опрос, вопросы к зачету				
		12	2	4	6	12	-	-	12	
7 Оптика	Природа света. Основные положения оптики		+		+				+	ОПК-1
	Геометрическая оптика. Фотометрия		+		+				+	
	Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра			+	+				+	
	Волновая оптика. Волновые свойства света		+		+				+	
	Инфракрасное излучение и его биологическое действие			+	+				+	
	Ультрафиолетовое излучение и его биологическое действие			+	+				+	
	Биофизический механизм зрения			+	+				+	
Форма контроля		устный опрос, доклад, тест №3				устный опрос, вопросы к зачету				

		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
8 Биопфизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений	Биопфизика обонятельных ощущений		+	+	+			+	+	ОПК-1
	Биопфизика вкусовых ощущений		+	+	+			+	+	
	Биопфизика осязательных ощущений		+		+			+	+	
	Тестирование сенсорных систем			+	+			+	+	
Форма контроля		устный опрос, тест №3				вопросы к зачету				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>Зачет</b>				<b>Зачет</b>				ОПК-1
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	
<b>Зачет</b>		<b>-</b>				<b>4</b>				
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	



## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В целом по дисциплине «Биофизика» в интерактивной форме проводится около 40,7% аудиторных часов.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	лекции		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1			доклад	2	2
3	лекция-презентация	2			2
4	лекция-презентация	2			2
5	лекция-презентация	4	доклад	2	6
6	лекция-презентация	2	доклад	2	4
7	лекция-презентация	2	доклад	2	4
8	лекция-презентация	2			2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					22 (40,7%)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины*

1. Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: учебное пособие.— СПб.: Лань, 2012. — 208 с. - ЭБС «Лань». <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/29>

2. Лещенко В.Г., Ильич Г.К. Медицинская и биологическая физика: учеб. пособие. — Минск : Новое знание М. : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/766789>

3. Лещенко В.Г., Ильич Г.К., Инсарова Н.И. [и др.] Медицинская и биологическая физика. Практикум: учеб. пособие / под ред. В.Г. Лещенко. — Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2017. — 334 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/608780>

### *б) перечень дополнительной литературы*

4. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов /А.С Белановский. – 4 –е изд., перер и доп. – М.: Дрофа, 2007. - 332 с. <https://ru.b-ok.cc/ireader/2833225>

5. Биофизика: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / под ред. проф. В.Ф. Антонова. – 2 – изд., испр. и доп. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛА-ДОС, 2003. – 288 с. (1 экз)

6. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. пособие / Р.И. Грабовский. – 2-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. (58 экз.)

7. Дмитриева В.Ф. Основы физики. - М.: Высш. школа, 2001. - 527 с. (222 экз.)

### *в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

8 Позднякова Н.А. Биофизика: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса факультета биотехнологии – Курган: Изд-во КГСХА, 2021. – 67 с.

9 Биофизика: методические указания для самостоятельной подготовки студентов очной и заочной форм обучения к занятиям, 2021 (на правах рукописи).

### *г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

<http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm> - образовательные ресурсы Интернета.- Физика.

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

<http://www.twirpx.com/> - все для студента

<http://window.edu.ru/window/library> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека (Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования).

*д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Программы Microsoft windows Professional 17  
Microsoft Office 2007  
Kaspersky Endpoint Security.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 102, зооинженерный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор Hitachi CP-R56, копи-устройство Virtualink Mimio Xitor PC, компьютер Core 2 Duo 1.8. Документ-камера Aver-Vision 130. Колонки Sven SPS 678 2 18 W
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитории № 308, зооинженерный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: проектор SANYO PLC – XW 56 LCD2000; стационарный экран для проектора, ноутбук ASUS X50SLseries Лабораторное оборудование: спектрофотометр, фотоколориметр, аналитические электронные весы, лабораторный рефрактометр РЛ-3, стабилизатор ECH-550, микроскоп Биолам Д-11, динамометр кистевой, лабораторная центрифуга «Ока», прибор АД U-777, спирограф СМП, Люминоскоп «Филин», измеритель ТКА-ПКМ, психрометр МВ-4-2М
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биофизика» для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в приложении 1.

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Биофизика» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений (докладов) и проведения эксперимента. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного изложения мыслей по определенной проблеме. Поэтому по отдельным темам курса студенты готовят презентационные проекты.

Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса «Биофизика». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны от-



работать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий студент получает зачет.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

Позднякова Н.А. Биофизика: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса факультета биотехнологии – Курган: Изд-во КГСХА, 2021. – 67 с.

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия, даты и фамилии исторических деятелей. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

Для организации работы по освоению дисциплины «Биофизика» преподавателем разработаны следующие методические материалы:

Позднякова Н.А. Биофизика: методические указания для самостоятельной подготовки студентов очной и заочной форм обучения к занятиям, 2021 (на правах рукописи).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра ветеринарии и зоотехнии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

БИОФИЗИКА

Направление подготовки – 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность программы (профиль) – Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация – Бакалавр

Лесниково

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Биофизика» основной профессиональной образовательной программы 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Биофизика» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом).

1.4 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Биофизика» является зачет.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1. Предмет, история развития, задачи и методы биофизики	ОПК-1	устный опрос, доклады, тест №1	вопросы к зачету
2 Механика	ОПК-1	устный опрос, тест №1	устный опрос, вопросы к зачету
3 Термодинамика	ОПК-1	устный опрос, тест №2	вопросы к зачету
4 Диффузия и осмос	ОПК-1	устный опрос, тест №2	вопросы к зачету
5 Электричество и магнетизм	ОПК-1	устный опрос, доклады, тест №2	вопросы к зачету
6 Механические колебания, акустика и звук	ОПК-1	устный опрос, доклады, тест №3	устный опрос, вопросы к зачету
7 Оптика	ОПК-1	устный опрос, доклады, тест №3	устный опрос, вопросы к зачету
8 Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений	ОПК-1	устный опрос, тест №3	вопросы к зачету

3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

### 3.1 Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине «Биофизика» не предусмотрен.

### 3.2 Оценочные средства для текущего контроля

#### 3.2.1 Вопросы для проведения устного опроса (по темам 1-8)

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся по данной теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1.

Тема 1. Предмет, история развития, задачи и методы биофизики  
Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Определение понятия «Биофизика»?
2. Каковы задачи биофизики?
3. Перечислите области биофизики?
4. Каковы основные этапы развития биофизики?
5. Виды и сущность микроскопии?
6. Сущность рентгеноструктурного анализа?
7. Колоночная хроматография и ее использование?
8. Спектральный анализ и его использование?
9. Сущность и применение изотопной индикации?
10. Какие существуют виды погрешностей? Дайте их определение.
11. Как производится оценка точности измерений?

## Тема 2. Механика

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Сущность и применение центробежной силы инерции?
2. Что называют рычагом в опорно-двигательном аппарате животного?
3. Приведите примеры и опишите «рычаг силы» и «рычаг скорости»?
4. Каков физический смысл коэффициента вязкости?
5. Какова природа вязкости жидкостей?
6. При каких условиях можно применять для определения коэффициента вязкости метод Стокса?
7. Сформулировать и записать закон Пуазейля.
8. Определение и применение закона Лапласа?
9. Сущность и методы измерения кровяного давления.
10. Виды сокращения мышц?
11. Компоненты теплообразования при мышечном сокращении?
12. Перечислите характеристики мышечного сокращения

## Тема 3. Термодинамика

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Сформулируйте понятие термодинамики.
2. Назовите виды термодинамических систем?
3. Каковы виды и сущность энергии системы?
4. Теплота и пути её передачи?
5. Сформулируйте сущность первого закона термодинамики?
6. Какова сущность второго закона термодинамики?
7. Что такое теплопроводность и как она вычисляется?
8. Какова теплопроводность различных тканей организма?
9. Понятие и виды терморегуляции живых организмов?
10. Сущность энтропии?

## Тема 4. Диффузия и осмос

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Что такое диффузия и каково уравнение для коэффициента диффузии?
2. Определения и свойства скорости диффузии и градиента?
3. Какова биологическая роль диффузии?
4. Опишите методики проявления диффузии в жидких и твердых веществах.
5. Осмос и его сущность?
6. Сформулируйте закон Ванг-Гоффа?
7. Осмотическое давление и влияние его на виды растворов?
8. Какова биологическая роль осмоса?
9. Опишите метод поглощения воды растительными клетками.



## Тема 5. Электричество и магнетизм

### Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Дайте понятие электрического поля и его характеристикам (напряженности и потенциал).
2. Сформулируйте закон Кулона.
3. Что такое диполь и дипольный момент?
4. В чем сущность электрокардиографии?
5. Что такое сопротивление проводников?
6. Электрическое сопротивление тканей живого организма.
7. Электрический ток в биологических системах и его действие на биологические объекты.
8. Магнитное поле и его свойства.
9. Магнитные линии. Изображение магнитного поля с помощью линий индукции.
10. Сформулируйте «правило буравчика».
11. Дайте определение индукции магнитного поля.
12. Как электрическое поле УВЧ воздействует на электролиты и диэлектрики?
13. От чего зависит распределение электрического поля УВЧ между электродами пациента?

## Тема 6. Механические колебания, акустика и звук

### Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Что такое колебание и его виды?
2. Опишите уравнения затухающих и незатухающих колебаний.
3. Что такое звук? Источники и виды звука.
4. Характеристики звука (частота и скорость звука, уровень интенсивности звука, громкость, высота, тембр звука).
5. Опишите анализатор восприятия звука.
6. Что такое шум и его нормы?
7. Охарактеризуйте методы звуковых исследований в клинике.
8. Что такое ультразвук и каково его биологическое воздействие?
9. Что такое инфразвук и каково его биологическое воздействие?
10. Каково практическое использование инфра- и ультразвука?

## Тема 7. Оптика

### Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Каковы взгляды на природу света?
2. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
3. Что такое фотон и каковы его характеристики?
4. Что такое освещенность, единицы его измерения и нормы?
5. Каков физический смысл показателя преломления и отражения света?
6. Что такое дисперсия и поляризация света?
7. Какое явление лежит в основе работы рефрактометра?
8. Опишите механизм зрительного восприятия.
9. Охарактеризуйте ультрафиолетовое излучение и каково его биологическое воздействие?
10. Охарактеризуйте инфракрасное излучение и каково его биологическое воздействие?

## Тема 8. Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений

### Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Опишите строение и физиологию органа вкуса.
2. Каково дифференцирование вкусовых ощущений, воспринимаемых языком человека?
3. Опишите строение и физиологию органа обоняния.
4. В чем заключается биохимический механизм восприятия запаха?
5. Что такое «адаптация» и «сенсбилизация»?
6. Какие факторы влияют на вкусовые и обонятельные ощущения?
7. Охарактеризуйте анатомию и физиологию органов осязания.
8. Каковы характеристики сенсорных способностей экспертов?

Ожидаемый результат: студент должен знать: фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов и биофизические и физические методы исследования явлений природы, организмов, клеток и тканей (ОПК-1); уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-1); владеть навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в исследованиях биологических объектов (ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на задаваемые вопросы.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **3.2.2 Тестовые задания**

Текущий контроль по дисциплине «Биофизика» проводится в форме тестирования с целью оценки знаний обучающихся по конкретным разделам.

Перечень компетенций, проверяемых оценочными средствами: ОПК-1.

Тестовые задания для проведения текущего контроля:

#### **Тест к разделу 1 «Введение в биофизику. Механика» (тест №1)**

**1 Исследование атомной структуры вещества, с помощью дифракции рентгеновских лучей – это**

- А) спектральный анализ
- Б) рентгеноструктурный анализ
- В) хроматографический анализ
- Г) фракционный анализ

**2 Метод, основанный на изучении поведения меченых атомов называется**

- А) спектральный анализ
- Б) колоночная хроматография
- В) изотопная индикация
- Г) электронная микроскопия

**3 Спокойное течение крови по сосудам называется**

- А) ламинарным
- Б) турбулентным
- В) гипертальным

**4 Метод исследования, основанный на различном распределении и анализе смесей между 2 фазами – подвижной и неподвижной - это**

- А) спектральный анализ
- Б) колоночная хроматография
- В) изотопная индикация
- Г) электронная микроскопия

**5 По мере, разветвления сосудов общее давление**

- А) снижается
- Б) повышается
- В) не изменяется

**6 При удержании головы силы натяжения мышц и тяжести головы находятся**

- А) в одной стороне от точки опоры
- Б) по разные стороны от точки опоры
- В) перпендикулярно точке опоры

**7 Сила инерции, действующая на тело при вращательном движении направлена**

- А) к центру движения
- Б) по ходу движения
- В) от центра движения

**8 Давление в трубке снижается**

- А) при увеличении диаметра трубки,
- Б) при уменьшении диаметра трубки,
- В) при увеличении длины трубки,
- Г) при увеличении вязкости жидкости в трубке.

**9 Фаза расслабления сердца - это**

- А) диастола,
- Б) систола,
- В) нижнее давление.

**10 В стенках артерий больше**

- А) эластичных волокон
- Б) коллагеновых волокон
- В) соединительной ткани

**11 Если в рычаге сила сопротивления больше силы тяжести то этот рычаг называется:**

- А) рычаг силы
- Б) рычаг скорости
- В) рычаг равновесия

**12  $Q = \frac{P}{R}$  - это**

- А) момент силы
- Б) объемная скорость кровотока
- В) Закон Лапласа

**13 Быстрое утомление мышцы возникает при:**

- А) статической работе
- Б) динамической работе
- В) в изометрическом режиме
- Г) в изотоническом режиме

**14 Сокращение мышцы без нагрузки - это:**

- А) изометрический режим
- Б) изотонический режим

**15 Согласно закону Лапласа, давление (P) в сосуде –**

- А) прямо пропорционально напряжению стенок сосуда
- Б) прямо пропорционально радиусу сосуда
- В) обратно пропорционально напряжению стенок сосуда
- Г) обратно пропорционально радиусу сосуда

**16 Выделение тепла на ранних этапах мышечного сокращения – это**

- А) теплота укорочения
- Б) теплота активации
- В) теплота расслабления

**17 Факторами возникновения шума в трубке являются**

- А) одинаковый просвет трубки на всем участке
- Б) состав жидкости
- В) сужение трубки
- Г) расширение трубки

**18 Разница между величинами максимального и минимального давления – это**

- А) систолическое давление
- Б) диастолическое давление
- В) пульсовое давление

**19 Чтобы тело находилось в равновесии нужно чтобы:**

- А) сила тяжести была больше силы сопротивления
- Б) сила сопротивления была больше силы тяжести
- В) сила тяжести была равна силе сопротивления

**20 Лимфатические сосуды по строению отличаются от вен**

- А) большей толщиной
- Б) меньшей толщиной
- В) большей проницаемостью
- Г) меньшей проницаемостью

**21 Дайте определение понятию «Момент силы»**

Ключ к ответам

1. Б	11. А
2. В	12. Б
3. А	13. А, В
4. Б	14. Б
5. А	15. А, Г
6. Б	16. Б
7. В	17. Б, В, Г



8. А, В	18. В
9. А, В	19. В
10. А	20. Б, В
21 Момент силы – это физическая величина, равная векторному произведению радиус-вектора, проведенного от оси вращения к точке приложения силы, на вектор этой силы.	

Ожидаемый результат – студент должен знать фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов (ОПК-1); действие физических факторов на живые организмы (ОПК-1).

Критерии оценивания. Тестирование проводится в письменной форме. За выполнение тестовых заданий студент может получить до 23 баллов (за каждый правильный ответ – 1 балл, за 21 вопрос – 3 балла).

Оценка:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 20-23 балла;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 16-19 баллов;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 12-15 баллов;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 11 и меньше баллов.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Тест к разделу 2 «Термодинамика и биоэнергетика» (тест №2)**

**1. Термодинамическая система, которая обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией, называется:**

- А. Изолированной
- Б. Закрытой
- В. Открытой

**2. Энтропия системы связана с термодинамической вероятностью состояния системы следующей формулой:**

- А.  $S = RT \ln w$
- Б.  $S = k \ln w$
- В.  $S = k (1 + w)$

**3. При помещении клетки в гипертонический раствор с ней происходит**

- А. Плазмолиз
- Б. Лизис
- В. Гемолиз

**4. Электрическим диполем (диполем) называют систему, состоящую из**

- А. Множества одноименных электрических зарядов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга
- Б. Двух одноименных электрических точечных зарядов, находящихся в одной точке
- В. Двух равных, но противоположных по знаку точечных электрических зарядов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга

**5.  $x = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$  – это**

- А. уравнение незатухающих колебаний
- Б. уравнение затухающих колебаний
- В. уравнение гармонических колебаний

**6. Самопроизвольный процесс выравнивания концентрации, идущий из раствора с большей концентрации растворённых веществ в раствор с меньшей их концентрацией – это**

- А. Диффузия
- Б. Осмос
- В. Энтропия

**7. Раствор, обладающий меньшим осмотическим давлением, чем другой, сравниваемый с ним раствор, называется**

- А. Гипотоническим
- Б. Гипертоническим
- В. Изотоническими

**8. Осмос - это движение воды через мембрану:**

- А. В область меньшего гидростатического давления
- Б. В область меньшей концентрации растворенных веществ
- В. В область большей концентрации растворенных веществ

**9. Явление поляризации наблюдается при пропускании через объект:**

- А. Постоянного тока
- Б. Переменного тока
- В. Постоянного и переменного тока

**10. Напряженность электрического поля – это его**

- А. Энергетическая характеристика
- Б. Силовая характеристика
- В. Электростатическая характеристика

**11. Из уравнений диффузии следует, что скорость диффузии возрастает с**

- А. Понижением температуры
- Б. Увеличением площади соприкосновения растворов
- В. Понижением вязкости растворителя
- Г. Уменьшением градиента концентрации

**12. Единица измерения электрического заряда – это**

- А. Ампер (А)
- Б. Ом
- В. Кулон (Кл)

**13. Согласно закона Ома, сопротивление проводника –**

- А. Обратно пропорционально длине проводника ( $l$ )
- Б. Прямо пропорционально площади сечения проводника ( $S$ )
- В. Прямо пропорционально сопротивлению проводника ( $\rho$ )
- Г. Прямо пропорционально длине проводника ( $l$ )

**14. Ток, который течет в одном направлении – это**

- А. Постоянный электрический ток
- Б. Переменный электрический ток
- В. Электростатический ток

15. Согласно правила «буравчика», если мы обхватим проводник правой рукой так, чтобы большой палец смотрел по направлению тока, то 4 оставшиеся пальцы покажут нам:

- А. Направление силы Лоренца
- Б. Направление силовых линий магнитного поля
- В. Направление тока

16. Энтропия системы при протекании необратимого процесса:

- А. Увеличивается
- Б. Не изменяется
- В. Уменьшается

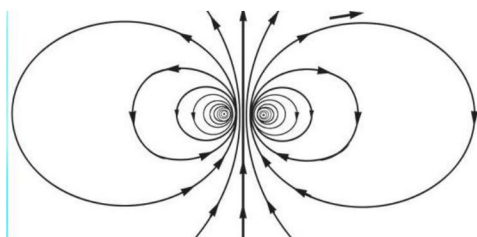
17. Свободная энергия Гиббса определяется при постоянных:

- А. Давлении и объеме
- Б. Температуре и давлении
- В. Температуре и объеме

18. Какой ток используется в электрических розетках?

- А. Постоянный электрический ток
- Б. Переменный электрический ток
- В. Электростатический ток

19. На данном рисунке изображены линии



- А. Магнитного поля
- Б. Постоянного электрического поля
- В. Переменного электрического поля

20. Температура воздуха  $+38^{\circ}\text{C}$ . Раздетый человек испытывает следующие способы борьбы с перегреванием (Расположите эти способы в порядке снижения эффективности):

- А. Лежит, свернувшись «калачиком»
- Б. Находится в воде при той же температуре
- В. Заворачивается в мокрую простыню
- Г. Стоит

**Задача 1.** Наружная поверхность стены имеет температуру  $t_1 = -20^{\circ}\text{C}$ , внутренняя — температуру  $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$  (перевести в Кельвины). Толщина стены  $d = 0,4$  м. Найти теплопроводность  $\lambda$  материала стены, если через единицу ее поверхности за время  $\tau = 1$  ч (перевести в секунды) проходит количество теплоты  $Q = 460,5$  кДж/м<sup>2</sup>, используя следующую формулу:

$$Q = \lambda \frac{t_2 - t_1}{d} S \tau$$

**Задача 2.** За сутки с поверхности  $100 \text{ м}^2$  дерново-подзолистой почвы продиффундировало  $14,5 \text{ кг}$  углекислого газа. Используя закон Фика, вычислите коэффициент диффузии углекислого газа, градиент его плотности в почве равен  $1,45 \text{ кг/м}^4$ .

Ключ к ответам

1. В	21. Б, В
2. Б	22. В
3. А	23. В, Г
4. В	24. А
5. А	25. Б
6. А	26. А
7. А	27. Б
8. В	28. Б
9. А	29. А
10. Б	30. В), Г), А), Б) При $t = 38^\circ \text{С}$ основную роль играет, испарение.

**Задача 1.** Наружная поверхность стены имеет температуру  $t_1 = -20^\circ \text{С}$ , внутренняя — температуру  $t_2 = 20^\circ \text{С}$ . Толщина стены  $d = 40 \text{ см}$ . Найти теплопроводность  $\lambda$  материала стены, если через единицу ее поверхности за время  $\tau = 1 \text{ ч}$  проходит количество теплоты  $Q = 460,5 \text{ кДж/м}^2$ , используя следующую формулу:

$$Q = \lambda \frac{t_2 - t_1}{d} S \tau$$

**Дано:**

$$S = 460,5 \text{ кДж/м}^2 = 460,5 \cdot 10^3 \text{ Дж/м}^2$$

$$T_1 = -20^\circ \text{С} = 253 \text{ К}, T_2 = 20^\circ \text{С} = 293 \text{ К}$$

$$d = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$$

$$\tau = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$$

$\lambda - ?$

**Решение**

Количество теплоты, прошедшее через стены, определяется формулой  $Q = \lambda \frac{t_2 - t_1}{d} S \tau$ ,

$$Q_s = \frac{Q}{S}$$

Учитывая, что

$$\lambda = \frac{Qd}{S(t_2 - t_1)\tau} = \frac{Q_s d}{(t_2 - t_1)\tau} = \frac{460,5 \cdot 10^3 \cdot 0,4}{40 \cdot 3600} = 1,279 \frac{\text{Вт} \cdot \text{м}}{\text{м} \cdot \text{К}}$$

Находим

**Задача 2.** За сутки с поверхности  $100 \text{ м}^2$  дерново-подзолистой почвы продиффундировало  $14,5 \text{ кг}$  углекислого газа. Используя закон Фика, вычислите коэффициент диффузии углекислого газа, градиент его плотности в почве равен  $1,45 \text{ кг/м}^4$ .

**Решение:**

**Дано:**

$$t = 1 \text{ сутки} = 86400 \text{ с}; S = 100 \text{ м}^2;$$

$$m = 14,5 \text{ кг}; dp/dx = 1,45 \text{ кг/м}^4$$

Согласно 1-му закону Фика масса газа, перенесенная в результате диффузии через поверхность площадью  $S$  за время  $t$  (в случае одномерной диффузии) :

$$m = -D \cdot (dp/dx) \cdot S \cdot t,$$

Из уравнения имеем:

$$D = -m / ((dp/dx) \cdot S \cdot t) = -14,5 / (1,45 \cdot 100 \cdot 86400 \text{ с}) = 0,0000012 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Ожидаемый результат – студент должен знать фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов (ОПК-1); действие физических факторов на живые организмы (ОПК-1); владеть навыками использования основ физики и биофизики для решения практических задач (ОПК-1)

Критерии оценивания. Тестирование проводится в письменной форме. За выполнение тестовых заданий студент может получить до 30 баллов (за каждый правильный ответ – 1 балл, за правильное решение задач – 5 баллов).

Оценка:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 25-30 балла;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 19-24 баллов;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 14-18 баллов;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 13 и меньше баллов.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### **Тест к разделу 3 «Биофизика сенсорных систем» (тест №3)**

#### **1 Видимая часть спектра составляет**

- А. 500-700 нм,
- Б. 380-760 нм,
- В. 480-500 нм.

#### **2 Звук, воспринимаемый человеком, имеет частоту волны**

- А. от 20 до 100 Гц
- Б. от 20 до 20000 Гц
- В. свыше 20000 Гц

#### **3 Ультразвук имеет частоту волны**

- А. менее 20 Гц
- Б. менее 20 кГц
- В. свыше 20 кГц

**4 Метод исследования внутренних органов посредством простукивания по поверхности тела – это**

- А. Аускультация
- Б. Перкуссия
- В. Фонокардиография

#### **5 Ультрафиолетовое излучение имеет длину волны**

- А. более 760 нм
- Б. менее 760 нм
- В. менее 380 нм

**6 Пониженная вкусовая чувствительность ко всем вкусовым веществам или к одному веществу, или к группе веществ, называется**

- А. агевзия
- Б. гипогевзия
- В. anosmia
- Г. гипосмия

**7 Вкусовые рецепторы, способные воспринимать сладкий вкус, находятся**

- А. у основания языка
- Б. на кончике языка
- В. по краям передней части языка
- Г. по краям задней части языка

**8 Отсутствие обонятельной чувствительности ко всем пахучим веществам, или к одному, или к группе веществ, называется**

- А. аносмия
- Б. агевзия
- В. паросмия
- Г. синергизм

**9 Ультразвук имеет частоту волны**

- А. менее 20 Гц
- Б. менее 20 кГц
- В. свыше 20 кГц

**10 Измерение интенсивности и стойкости запаха как свойств соединения - это**

- А. одориметрия
- Б. ольфактометрия
- В. ароматическое число

**11 Какие типы колбочек выделены в сетчатке**

- А. синие
- Б. зеленые
- В. желтые
- Г. серые
- Д. красные

**12 Зрительная зона, распознающая сигналы от зрительного анализатора находится:**

- А. в продолговатом мозге
- Б. в коре затылочной доли больших полушарий
- В. в коре теменной доли больших полушарий

**13 Фиброзная оболочка глаза – это:**

- А. наружная оболочка
- Б. средняя оболочка
- В. внутренняя оболочка

**14 Где находится «молоточек и наковальня»**

- А. в наружном ухе
- Б. в среднем ухе
- В. во внутреннем ухе

**15 В каком отделе уха происходит преобразование механического воздействия в нервный импульс**

- А. в наружном отделе уха
- Б. в среднем отделе уха
- В. во внутреннем отделе уха

**16 Палочки в зрительной системе отвечают за:**

- А. цветочувствительность
- Б. светочувствительность
- В. А + Б

**17 Миопия – это:**

- А. близорукость
- Б. дальнозоркость
- В. нарушение цветовосприятия

**18 Вкусовые рецепторы, способные воспринимать кислый вкус, находятся**

- А. на кончике языка
- Б. у основания языка
- В. по краям передней части языка
- Г. по краям задней части языка

**19 Отсутствие способности различать цвета называется:**

- А. дальтонизм
- Б. дихроматизм
- В. астигматизм
- Г. афакия

**20 Извращенная способность ощущать вкус, не свойственный данному веществу или группе веществ, называется**

- А. парагевзия
- Б. паросмия
- В. адаптация
- Г. Гиперосмия

**21 Минимальная величина стимула, позволяющая качественно описать (идентифицировать) характер ощущения при дегустации - это**

- А. порог распознавания
- Б. порог обнаружения
- В. дифференциальный порог
- Г. порог насыщения

**22 Стойкое повышение чувствительности, вызываемое многократным действием слабых по силе раздражителей, наносимых одним за другим через определенные промежутки времени, называется**

- А. сенсбилизацией
- Б. парагевзией
- В. одометрией
- Г. ольфактометрией

**23  $X=A \cos (\omega_0 t + \varphi_0)$  – это**

- А. уравнение затухающих колебаний
- Б. уравнение незатухающих колебаний
- В. Вынужденных колебаний

**24 Характеристика уровня слухового ощущения – это**

- А. тон
- Б. тембр

- В. громкость
- Г. Высота

**25 Сложение двух волн, вследствие которого наблюдается устойчивая во времени картина усиления или ослабления результирующих световых колебаний в различных точках пространства – это**

- А. поляризация света
- Б. интерференция света
- В. дифракция света

Ключ к ответам

11. Б	14.Б
12. Б	15.В
13. В	16.Б
14. Б	17.А
15. А	18.Г
16. А	19.А
17. Б	20. А
18. А	21. А
19. В	22. А
20. А	23.Б
21. А, Б, Д	24.В
22. Б	25.Б
23. А	

Ожидаемый результат – студент должен знать фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов (ОПК-1); действие физических факторов на живые организмы (ОПК-1).

Критерии оценивания. Тестирование проводится в письменной форме. За выполнение тестовых заданий студент может получить до 25 баллов (за каждый правильный ответ – 1 балл).

Оценка:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 23-25 балла;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 19-22 баллов;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 15-18 баллов;
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 14 и меньше баллов.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### 3.2.3 Коллоквиум

Текущий контроль по дисциплине «Биофизика» в форме коллоквиума не предусмотрен.

### 3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом

Не предусмотрены.



3.3.2 Контрольные работы/ расчетно-графические работы, предусмотренные учебным планом

Не предусмотрены.

### **3.3.3 Доклады по темам дисциплины**

При подготовке к занятиям по отдельным темам обучающиеся должны подготовить доклады на 5-7 минут. Доклад является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы. Тематику доклада обучающийся выбирает самостоятельно, из предложенного списка.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК- 7.

Тема 1. Предмет, история развития, задачи и методы биофизики

1. Рентгеноструктурный анализ.
2. Колоночная хроматография.
3. Спектральный анализ.
4. Изотопная индикация.
5. Электронная микроскопия.
6. Ультрафиолетовая микроскопия.

Тема 5. Электричество и магнетизм

1. Воздействие постоянного электрического поля на биологические системы.
2. Воздействие постоянного магнитного поля на биологические системы.
3. Воздействие переменного электрического поля на биологические системы.

Тема 6. Механические колебания, акустика и звук

1. Природа возникновения и механизм влияния ультразвука на биологические системы.
2. Использование ультразвука в лечении и диагностике.
3. Природа возникновения и механизм влияния инфразвука на биологические системы.
4. Использование инфразвука в лечении и диагностике.

7 Оптика

1. Природа возникновения и механизм влияния ультрафиолетового излучения на биологические системы.
2. Использование ультрафиолетового излучения в лечении и диагностике.
3. Природа возникновения и механизм влияния инфракрасного излучения на биологические системы.
4. Использование инфракрасного излучения в лечении и диагностике.

Форма отчетности: доклад на лабораторных занятиях.

Ожидаемый результат: обучающийся должен уметь: объяснить основные наблюдаемые явления и эффекты с позиции физики и биофизики (ОПК-1); самостоятельно расширять и углублять знания по биофизике (ОПК-1).

### **3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Зачет как форма контроля проводится в конце второго учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для

допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию по всем вышеперечисленным видам контроля. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

- 1 Предмет и задачи и история развития биофизики.
- 2 Введение в технику физических измерений. Методы биофизических исследований.
- 3 Биомеханика опорно-двигательного аппарата и мышц.
- 4 Работа, мощность, энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
- 5 Динамика вращательного движения. Момент силы, момент инерции. Основное уравнение вращательного движения. Закон сохранения момента импульса тела.
- 6 Гармонические колебания и их характеристики.
- 7 Маятники. Энергия колеблющейся точки.
- 8 Затухающие колебания, вынужденные колебания. Резонанс.
- 9 Механические волны. Виды волн, уравнение волны, интенсивность волны.
- 10 Звук и его характеристики. Восприятие звука.
- 11 Гидродинамика идеальной жидкости.
- 12 Элементы гемодинамики. Физические свойства крови и закономерности ее движения в сердечно-сосудистой системе.
- 13 Теплопроводность, тепловой баланс и терморегуляция тканей живых организмов.
- 14 Определение, скорость диффузии и биологическая роль диффузии.
- 15 Явления осмоса и диффузии в клетках.
- 16 Первый закон термодинамики. Применение закона к изопроцессам
- 17 Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины. Энтропия
- 18 Живой организм как открытая термодинамическая система
- 19 Электростатическое поле. Напряженность. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.
- 20 Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость вещества.
- 21 Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Действие поля на биологические объекты
- 22 Законы постоянного тока. Ток в различных средах. Действие тока на биологические объекты
- 23 Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на биологические объекты
- 24 Переменный ток. Действие переменного тока на биологические объекты
- 25 Биологическое действие электромагнитного поля: дарсонвализация, диатермия, индуктотермия, УВЧ- терапия.
- 26 Биопотенциалы и их роль в биологии.
- 27 Основы фотометрии: световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость.
- 28 Интерференция света. Дифракция света, дифракционная решетка, формула дифракционной решетки.
- 29 Поляризация света. Поляриметр. Дисперсия света. Рассеивание света.
- 30 Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана, Вина, Кирхгофа.
- 31 Фотоэффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Законы Столетова.
- 32 Применение звуковых методов исследования в клинике.
- 33 Инфразвук и ультразвук, их действие и применение.
- 34 Природа света. Основные положения оптики.
- 35 Геометрическая и волновая оптика.
- 36 Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение и их биологическое действие.
- 37 Биофизический механизм сенсорных систем.

Ожидаемый результат – студент должен знать фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов и биофизические и физические методы исследования явлений природы, организмов, клеток и тканей (ОПК-1); уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-1); владеть навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в исследованиях биологических объектов (ОПК-1).

Результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы для выставления зачета по дисциплине, при условии, что по всем оценочным средствам обучающийся имеет положительные оценки.

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

#### 4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Шкала оценивания обучающегося по самостоятельной работе

Оценка	Требования
«Зачтено»	Оценка «зачтено» ставится в том случае, если содержание доклада соответствует заявленной теме, демонстрирует способность обучающегося к самостоятельной научно-исследовательской работе; доклад иллюстрирован презентацией, содержит самостоятельные выводы обучающегося, аргументированные с помощью данных представленных в используемых литературных источниках;
«Не зачтено»	Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если: содержание доклада носит реферативный характер, структура и оформление доклада не соответствует требованиям, отсутствует презентация, нет самостоятельных выводов обучающегося по исследуемой теме.

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

##### Шкала оценивания обучающегося на зачете

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
зачтено	студент знает фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов и биофизические и физические методы исследования явлений природы, организмов, клеток и тканей (ОПК-1); умеет использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-1); владеет навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в исследованиях биологических объектов (ОПК-1).	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
не зачтено	студент не знает фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов и биофизические и физические методы исследования явлений природы, организмов, клеток и тканей (ОПК-1); не умеет использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-1); не владеет навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в исследованиях биологических объектов (ОПК-1).	Компетенция не сформирована

Компетенция ОПК-1 считается сформированной, если обучающийся получил «зачтено», что означает успешное прохождение аттестационного испытания.

**5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биофизика» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний, умений и навыков. Образовательной программой 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины). Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов. Во время зачёта обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать: знания фундаментальных положений физики, применяемых для объяснения свойств биологических объектов, биофизических и физических методов исследований явлений природы, организмов, клеток и тканей, современные достижения биофизики, физических принципов работы современных технических устройств, действие физических факторов на живые организмы; умения объяснять основные наблюдаемые явления и эффекты с позиции физики и биофизики, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, самостоятельно расширять и углублять знания по биофизике; владения навыками использования основ физики и биофизики для решения практических задач, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

# К

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(КГУ)**

---

## **ПРИКАЗ**

19.09.2023

№ 02.01-249/02-Л

Курган

**О внедрении бально-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся в Лесниковском филиале**

В соответствии с приказом «О создании филиалов федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» и о внесении изменений в устав федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» от 22.12.2022 № 1292 и Положения о бально-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся, утвержденного решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КГУ» от 01.07.2023 г. (Протокол №8)

### **ПРИКАЗЫВАЮ:**

Для реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры очной и очно-заочной формам обучения в Лесниковском филиале ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» внедрить реализацию бально-рейтинговой системы для контроля и оценки успеваемости и академической активности обучающихся филиала с 01.09.2023.

Первый проректор



Т.Р. Змызгова