

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
перерабатывающих  
технологий, доцент  
А.В. Степовой  
«18» апреля 2022 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Биофизика**

**Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по  
адаптированным основным профессиональным образовательным  
программам высшего образования**

Направление подготовки  
**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки  
**«Технология хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

**Краснодар  
2022**

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

Автор:

канд. техн. наук, доцент



С. Н. Николаенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики № 27 от 04.04.2022 г.

Заведующий кафедрой,

канд. с-х наук, доцент




А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета \_перерабатывающих технологий 18.04.2022 г. протокол № 8

Председатель

методической комиссии

д-р. тех. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент



Т.В. Орлова

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Биофизика» является формирование комплекса знаний о проведении научных исследований по общепринятым методикам, обобщение и статистическая обработка результатов опытов, формулирование выводов. Решение задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

### Задачи дисциплины

— проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

## 3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Биофизика» является дисциплиной обязательной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

## 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	69	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	66	14
— лекции	34	4

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— практические	-	-
— лабораторные	32	10
— внеаудиторная	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>75</b>	<b>127</b>
в том числе:		
— контроль	27	9
— прочие виды самостоятельной работы	48	118
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 1 курсе, в 2 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ П/ П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	
1	Предмет-БИОФИЗИКА. Предмет, объекты и методы биофизических исследований. История биофизики Предмет и задачи биофизики Методы и направления современной биофизики	ОПК-1	2	2	-	-			2		2
2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	ОПК-1	2	2	-	-	--		2	--	2

№ П/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Термодинамические системы и процессы Первый закон термодинамики в биологии Второй закон термодинамики в биологии									
3	ГИДРОДИНАМИКА И ГЕМОДИНАМИКА Гидродинамика. Гемодинамика	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2
4	МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ Мембранный потенциал Потенциал покоя Сущность формирования потенциала покоя Биопотенциал Распространение потенциала действия Дендритный потенциал действия	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2
5	ИНФРАЗВУК Инфразвук Физиологическое действие инфразвука Обнаружение и регистрация инфразвука Физические основы применения лазеров	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2
6	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Качественные (базовые) модели Неограниченный рост. Экспоненциальный	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2

№ П/ П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	рост. Автокатализ Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста									
7	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Ограничения по субстрату. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор. Классические модели Лотки и Вольтерра	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2
8	КОЛЕБАНИЯ И РИТМЫ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ Волны жизни Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель «брюсселятор» Реакция Белоусова-Жаботинского Теория нервной проводимости	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2
9	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА Экологическая биофизика Адаптация и устойчивость биологических систем Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды.	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2

№ П/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
10	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ Биологические мембраны	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	2
11	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ Пассивный транспорт Активный транспорт. Натрий-калиевый насос Биопотенциалы	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	4
12	ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В БИОЛОГИИ Двойственный характер природы света Солнечное излучение Люминесценция Оптические приборы Биофизика зрения	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	4
13	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ Колебания. Периодические колебания. Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания Вынужденные колебания, резонанс Автоколебания Колебания тела человека и их регистрация Механические колебания сердца Вибрация	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	4
14	АКУСТИКА. ЗВУК Звук, виды звука Физические	ОПК-1	2	2	-	-	-	2	-	4

№ П/ П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	характеристики звука Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения Прохождение звука через границу раздела сред									
15	АКУСТИКА. ЗВУК Звуковые методы исследования Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума Основные понятия и формулы. Таблицы	ОПК-1	2	2	-		-	2	-	4
16	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ Электрический заряд. Закон Кулона Электрическое поле. Напряженность, потенциал, разность потенциалов. Графическое изображение электрических полей Проводники и диэлектрики, относительная диэлектрическая проницаемость Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока Магнитное поле, магнитная индукция. Силовые линии. Магнитная проницаемость Электромагнитная индукция. Токи Фуко. Самоиндукция Конденсатор и	ОПК-1	2	2	-		-	2	-	4



№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	катушка индуктивности. Энергии электрического и магнитного полей Основные понятия и формулы									
17	ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА ЧАСТИЦ. ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ. Волновые и корпускулярные свойства света Волновые свойства частиц. Дифракция электронов Электронный микроскоп Основные представления квантовой механики	ОПК-1	2	2	-		-	-	-	4
	Контроль	-	-				-			27
Итого				34			-		32	75

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	Предмет-БИОФИЗИКА. Предмет, объекты и методы биофизических	ОПК-1	2	2	-	-		-		6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	исследований. История биофизики Предмет и задачи биофизики Методы и направления современной биофизики									
2	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Термодинамические системы и процессы Первый закон термодинамики в биологии Второй закон термодинамики в биологии	ОПК-1	2	2	-	-	-	-	-	8
3	ГИДРОДИНАМИКА И ГЕМОДИНАМИКА Гидродинамика. Гемодинамика	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8
4	МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ Мембранный потенциал Потенциал покоя Сущность формирования потенциала покоя Биопотенциал Распространение потенциала действия Дендритный потенциал действия	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8
5	ИНФРАЗВУК Инфразвук Физиологическое действие инфразвука Обнаружение и регистрация инфразвука Физические основы	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	применения лазеров									
6	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Качественные (базовые) модели Неограниченный рост. Экспоненциальный рост. Автокатализ Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8
7	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ Ограничения по субстрату. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор. Классические модели Лотки и Вольтерра	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8
8	КОЛЕБАНИЯ И РИТМЫ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ Волны жизни Автоволны и диссипативные структуры. Базовая модель «брюсселятор» Реакция Белоусова-Жаботинского Теория нервной проводимости	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8
9	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА Экологическая биофизика Адаптация и устойчивость биологических	ОПК-1	2	-	-	-	-	-	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	систем Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды.									
10	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ Биологические мембраны	ОПК-1	2	-	-		-	2	-	8
12	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ Пассивный транспорт Активный транспорт. Натрий-калиевый насос Биопотенциалы	ОПК-1	2	-	-		-	2	-	8
13	ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В БИОЛОГИИ Двойственный характер природы света Солнечное излучение Люминесценция Оптические приборы Биофизика зрения	ОПК-1	2	-	-		-	2	-	8
15	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ Колебания. Периодические колебания. Свободные колебания. Незатухающие и затухающие колебания Вынужденные колебания, резонанс Автоколебания Колебания тела человека и их регистрация	ОПК-1	2	-	-		-	2	-	8

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	Механические колебания сердца Вибрация									
16	АКУСТИКА. ЗВУК Звук, виды звука Физические характеристики звука Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения Прохождение звука через границу раздела сред	ОПК-1	2	-	-		-	2	-	8
17	АКУСТИКА. ЗВУК Звуковые методы исследования Факторы, определяющие профилактику шума. Защита от шума Основные понятия и формулы. Таблицы	ОПК-1	2	-	-		-	-	-	8
	Контроль	-	-				-			9
Итого				4		-		10		127

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Техника безопасности микробиологических и биотехнологических производств. Методическое пособие для студентов факультета перерабатывающих технологий // Брыкалов А. В., Сухенко Л.Т., Петенко А.И., Кощаев А.Г., Бадякина А.О. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. с 28 с.

2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с.

3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства

и переработки сельскохозяйственной продукции / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
<b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	
1	Неорганическая и аналитическая химия
1	Физика
1	Информатика
1	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
1,2	Введение в профессиональную деятельность
2	Математика
2	Биофизика
2	Микробиология пищевая
2	Генетика растений и животных
2	Органическая, физическая и коллоидная химия
2	Ботаника
2	Учебная практика, в том числе ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	Физиология и биохимия растений
3	Растениеводство
4	Биохимия сельскохозяйственной продукции
4	Фитопатология, энтомология и защита растений
5	Пищевая химия
5	Производство продукции животноводства
8	Сельскохозяйственная экология
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые	Уровень освоения	Оценоч
-------------	------------------	--------

результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	ное средств о
---	--	--	------------------	-------------------	---------------

**ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

ИД-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Реферат, контрольная работа, защита практических работ
ИД-2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все	Защита практических работ, тестирование, реферат, коллоквиум

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

учных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	иум
ИД-3 Применяет информационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Тестирование, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
сельскохозяйственной продукции	продемонстрированы базовые навыки применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ми недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО**

**Компетенция** ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

#### **Темы собеседования**

1. Реакция димеризации тимина и ее роль в мутационных процессах.
2. Оптические приборы: линзы и микроскоп. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Виды оптической микроскопии: метод темного поля, метод фазового контраста и люминесцентная микроскопия.

3. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Индуцированное излучение. Инверсная заселенность уровней. Принцип работы газового гелий-неонового лазера.
4. Биофизический механизм зрения. Оптическая система глаза.
5. Функции биомембран и их молекулярная структура.
6. Физические свойства биомембран: толщина, электрическая емкость, электропроводность.
7. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт. Осмос. Диффузия. Облегченная диффузия.
8. Транспорт веществ через биологические мембраны. Активный транспорт. Натрий-калиевый насос.
9. Транспорт веществ через биологические мембраны. Потенциалы покоя и действия.
10. Методы электрографии. Теория Эйтховена и кардиография.
11. Действие электростатического поля на живой организм. Метод франклиннизации.
12. Электрофорез аналитический, препаративный, лечебный.
13. Прохождение постоянного тока через биологические системы. Поляризация биотканей.
14. Прохождение переменного тока через биологические системы. Дисперсия электропроводности и коэффициент поляризации.
15. Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды.

### **Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:**

1. Ионная хроматография в анализе объектов окружающей среды.
2. Теоретические основы спектральных методов анализа.
3. Влияние различных факторов на точность пламенно - фотометрических измерений.
4. Типы реакций и органические реагенты в абсорбционной спектрофотометрии.
5. Спектрофотометрическое титрование.
6. Кондуктометрический метод определения влажности почв и общей солености почвенных вод.
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение в с/х анализе.
8. Кулонометрический анализ и его применения в экологическом мониторинге.
9. Атомно – флуоресцентная спектроскопия в анализе агроэкологических объектов.
10. Амперометрическое титрование в сельскохозяйственном анализе

11. Рентгено-флуоресцентный анализ в почвоведении и агрохимии.
12. Инфракрасная спектроскопия в анализе биологических объектов.

## Тесты

1. Раздел физики, изучающий соотношения и превращения теплоты и других форм энергии

\*Термодинамика

Гидравлика

Взаимодействие

Гидродинамика

2. Биоп физика-это...

Наука, изучающая биологические процессы и явления

\*наука, изучающая физические и физико-химические процессы на разных уровнях организации живой материи

Фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи

Наука, изучающая биохимические явления в биологических объектах

3. Предметом биоп физики являются

Биологическая система на всех уровнях дезорганизации материи

\*Биологическая система на всех уровнях структурной организации материи

Изучение биологической системы структурной организации материи

Изучение всех уровней структурной организации материи

4. Соответствие разделов биоп физики:

Молекулярный = изучает строение и физико-химические свойства, биоп физика молекул.

Биоп физика сложных систем = изучает кинетику биоп процессов, поведение их во времени разнообразных процессов присущих живой материи и термодинамику биосистем.

Биоп физика клетки = особенности строения и функционирования клеточных и тканевых систем

5. Основоположником первого закона термодинамики является:

Клаузиус

\*Майер

Лавуазье

Бернулли

6. Основоположником второго закона термодинамики является:

Лавуазье

\*Клаузиус

Майер

Коротков

7. Если скорость с течением времени увеличивается, то тело:

\*ускоряется

замедляется

перестает двигаться

движется с той же скоростью

8. Автор закона диффузии:

\*Фик

Гарвей

Майер

Больцман

9. Задание на установление соответствия:

Статика = изучает положение тел в равновесии

Кинематика = изучает математическое описание движения

идеализированных тел

Динамика = изучает причины возникновения механического движения

= изучает физические свойства тел в различных агрегатных состояниях

= изучает закономерности преобразования энергии в системе

10. В каком веке биофизика начала формироваться как наука?

XIX веке

\*XX веке

XXI веке

XVII веке

11. Наука о физических процессах, протекающих в биологических системах разного уровня:

биология

\*биофизика

биохимия

молекулярная биология

12.Первый измерил скорость нервных импульсов

Л. Гальвани

\*Г. Гельмгольц

А. Л. Чижевский

Б. Кау

13.Основоположником учения о кровообращении является:

Р. Майер

\*У.Гарвей

А. Левенгук

И. Ньютон

14.В общем виде сформулировал закон сохранения массы и движения:

И. Ньютон

\*М. В. Ломоносов

Р. Декарт

А. Л. Чижевский

15.Кто первый высказал утверждение, что кровь в организме непрерывно циркулирует?

\*Гарвей

Бернулли

Ньютон

Майер

Полный перечень тестовых заданий приведен в ФОС дисциплины.

**Вопросы к экзамену:**

1. Предмет биофизики, ее разделы. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной и ее методы исследования.
2. Характеристика основных разделов биофизики, современные направления развития и применяемые при этом методы.
3. Из истории биофизики. Уильям Гарвей – основоположник гемодинамики.
4. Из истории биофизики. Рене Декарт – зачинатель философии и науки картезианства.

5. Из истории биофизики. Исаак Ньютон и усиление стремления к экспериментальным подходам в науке.
6. Из истории биофизики. М. В. Ломоносов.
7. Из истории биофизики. Луиджи Гальвани – животное электричество и изобретение вольтового столба.
8. Адаптация и устойчивость биологических систем
9. Из истории биофизики. Роберт Майер и открытие первого закона термодинамики.
10. Из истории биофизики. Антуан Лоран Лавуазье – в живых организмах кислород, соединяясь с пищей, даёт энергию, аналогично процессу горения.
11. Качественные (базовые) модели
12. Неограниченный рост. Экспоненциальный рост. Автокатализ.
13. Ограниченный рост. Уравнение Ферхюльста
14. Модели Моно и Михаэлиса-Ментен
15. Базовая модель взаимодействия. Конкуренция. Отбор.
16. Классические модели Лотки и Вольтерра
17. Основы молекулярно-кинетической теории. Отличие молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Реальные и идеальные газы. Сжижение газов.
18. Твердые тела – кристаллические и аморфные
19. Идеальная и реальная жидкость. Молекулярное строение жидкостей и поверхностные явления
20. Поверхностные явления в жидкостях и принцип действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).
21. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость.
22. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения.
23. Законы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Устройство и работа водоструйного насоса и пульверизатора.
24. Физические основы гемодинамики.
25. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.
26. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова.
27. Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы.
28. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Их эволюция в течение времени.

29. Живой организм как открытая термодинамическая система.
30. Первый закон термодинамики и доказательство его справедливости в биологии Антуаном Лавуазье.
31. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена.
32. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах.
33. Термометрия. Общее устройство термометров. Температурные шкалы – Кельвина, Цельсия и Фаренгейта. Калориметрия.
34. Методы теплолечения в медицине и ветеринарии.
35. Электрическое поле как один из видов существования материи. Силовая характеристика электрического поля – его напряженность.
36. Статическое электрическое поле. Диэлектрики и проводники в СЭП. Электростатическая защита – экранирование.
37. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля.
38. Электрический диполь.
39. Емкость. Устройство конденсатора и его характеристики.
40. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома.
41. Магнитное поле как один из видов существования материи. Его характеристики – магнитная индукция и магнитный поток.
42. Магнитное поле тока в вакууме и в веществе.
43. Геомагнитное поле. Его природа и влияние на живые организмы. Магнитные бури.
44. Аэроионы. Их природа, получение и свойства. Люстра Чижевского.
45. Электромагнитные колебания и волны. Уравнение и график электромагнитной волны. Колебательный контур Томсона.
46. Шкала электромагнитных волн.
47. УВЧ-терапия и техника безопасности при этом.
48. Современное представление о строении атома. Ядро, электронные оболочки. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.
49. Двойственный характер природы света. Квантовый механизм излучения света.
50. Интерференция и дифракция света.
51. Геометрическая оптика. Отражение света, его виды. Преломление света. Рефрактометры.

52. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ.
53. Дисперсия света. Спектральный анализ. Спектры излучения и поглощения, их типы.
54. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрическое определение концентрации цветных веществ.
55. Тепловое излучение. Правило Вина.
56. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света.
57. Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка. Основные свойства рентгеновских лучей. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр.
58. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса.
59. Фотохимические реакции. Типы фотохимических реакций.

#### **Задания (практические задания, тесты для проведения экзамена)**

1. Определить коэффициент теплопроводности  $\chi$  костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 10.
2. Отношение интенсивностей двух источников звука равно  $I_2/I_1 = 2$ . Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков.
3. УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны  $\lambda$  в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде  $v_1 = 1500$  м/с, а во второй  $v_2 = 3500$  м/с.
4. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см<sup>2</sup>. Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм<sup>2</sup> и процедура гальванизации длится 20 мин.
5. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил  $L_{\max} = 150$  дБ. В результате полученной им травмы произошёл разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой  $\nu = 1$  кГц.
6. При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность



экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня.

7. Можно ли вызвать возбуждение электрическим импульсом той же длительностью, но меньшей амплитуды.

8. При какой минимальной амплитуде вызовет возбуждение прямоугольный импульс длительностью  $2,5 \times 10^4$  с.

9. Рассчитать скважность, если период этих импульсов 0,01 с

10. Начертить эквивалентную электрическую схему, моделирующую свойства глубоко лежащих тканей организма.

11. Записать параметры физико – химических свойства мембран.

12. Запишите формулу для вычисления количества теплоты, выделяющие в 1 м<sup>3</sup> за 1 с при: а) диатермии; б) индуктотермии; в) УВЧ-терапии, и объясните величины, входящие в нее.

13. Сформулировать закон Ома для биологического объекта.

14. Сформулировать Уравнение Вейса-Лапика.

15. Вычислите общее изменение энтропии  $\Delta S$  в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось  $Q_i = 1240$  кДж теплоты, 25% которой передалось в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна  $t = 37^\circ\text{C}$ .

16. Осмотическая работа  $A_{осм}$ , затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре  $t = 27^\circ\text{C}$ . Определите отношение концентраций  $c_o/c_i$  снаружи и внутри клетки.

17. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на  $\Delta_i S = 8,5$  кДж/К за время  $t = 10$  с. Вычислите диссипативную функцию  $\beta$  этого процесса, если система поддерживается при температуре  $T = 300$  К.

18. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре  $t = 25^\circ\text{C}$  энтальпия понижается на  $\Delta H = -8,3$  кДж/моль, а энтропия — на  $\Delta S = -68$  Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса  $\Delta G$  в этом процессе.

19. При переносе некоторого количества неполярного соединения из неполярного растворителя в воду свободная энергия Гиббса увеличилась на 3,85 кДж, энтальпия и энтропия уменьшились, соответственно на 2,7 и 22,5 Дж/К. Вычислите температуру  $t$  раствора.

20. Каким образом можно предсказать форму белковой глобулы в водном окружении? Укажите возможные варианты форм.

21. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ( $F=0,00130$ ), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.

22. Для рефрактометрического анализа приготовлен раствор кофеинбензоата натрия. По экспериментальным данным установлено, что показатель преломления его равен 1,3660. Какова точная массовая доля действующего вещества в этом растворе?  $F = 0,00112$  ( $n_{\text{воды}} = 1,3330$ ).

23. Рассчитайте точную массу глюкозы в порошке, содержащем 25000 Эритромицина и 0,2 г глюкозы, если показатель преломления раствора, приготовленного растворением навески порошка массой 0,2 г в 4 мл воды, составил 1,3397.  $n_{\text{воды}} = 1,3330$ . (преломлением света эритромицином пренебречь).

24. Рассчитайте точные массы глюкозы и метионина в порошке, содержащем по 0,25 г этих компонентов по следующим данным. 0,1 г данной смеси растворили в 2 мл воды, показатель преломления этого раствора составил 1,3413. Аналогичные растворы (той же концентрации) метионина и глюкозы имеют показатели преломления 1,3422 и 1,3398 соответственно.

25. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет 5,80°, длина поляриметрической трубки – 20 см, угол удельного вращения глюкозы равен +52,50°.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в

суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ В.Г. Артюхов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2016.— 295 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60018.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801>

3. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4048>

### Дополнительная учебная литература

1. Сафонова Л.П. Сборник задач по биофизике [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Биофизика»/ Сафонова Л.П., Парашин В.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31242> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3898>

3. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Плутахин Г.А., Кощаев А.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2010. - 264 с.

4. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 239 с.

5. Плутахин Г.А. Основы биофизики : учеб. пособие / Г. А. Плутахин; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2001. - 144с.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Интернет доступ	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
2.	IPRbook	Интернет доступ	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Znaniium.com	Интернет доступ	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Техника безопасности микробиологических и биотехнологических производств. Методическое пособие для студентов факультета

перерабатывающих технологий // Брыкалов А. В., Сухенко Л.Т., Петенко А.И., Кощаев А.Г., Бадякина А.О. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. - 28 с.

2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 – «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с.

3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / С. Н. Николаенко. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Перечень лицензионного ПО**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

## Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Биофизика	Помещение №221 ГУК, площадь — 101кв.м; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т. ч. для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office.	
2	Биофизика	Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-

	точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**



## **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

## **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение

и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.