

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и рыбохозяйственного
комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет
Кафедра электрификации



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

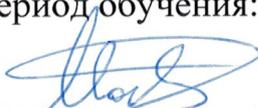
Ярославль
2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Биофизика» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1330 от 12.11.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» направленности (профиля) «Ветеринарно-санитарная экспертиза», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. (протокол № 2), с изменениями на основании решения Ученого совета ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА от 2 марта 2021 г. (протокол № 3). Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватель-разработчик


(подпись)

к.ф.-м.н.

(учёная степень, звание)

Морозов В.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 1 сентября 2021 г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой


(подпись)

д.т.н., доцент

(учёная степень, звание)

Орлов П.С.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарии и зоотехнии 1 сентября 2021 г. Протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии факультета ветеринарии и зоотехнии


(подпись)

к.б.н., доцент

(учёная степень, звание)

Скворцова Е.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)


(Фамилия И.О.)

Декан факультета ветеринарии и зоотехнии


(подпись)

к.с.-х.н.

(учёная степень, звание)

Бушкарёва А.С.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.1	Содержание разделов дисциплины	9
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	11
5.3	Лабораторные работы	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	12
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	13
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	13
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	14
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	15
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	19
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	20

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	27
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	28
8.1	Основная учебная литература	28
8.2	Дополнительная учебная литература	29
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	29
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	29
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	29
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	31
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	31
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	32
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	32
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	35
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	36
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Биофизика» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по грамотному применению законов физики при изучении процессов, протекающих в живых системах.

Задачи:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- приобретение обучающимися знаний о закономерностях протекания в живых организмах физических и физико-химических процессов на разных уровнях организации – от субмолекулярного и молекулярного до клетки и целого организма;
- формирование у обучающихся понимания взаимосвязи физических и биологических процессов в живых системах;
- ознакомление обучающихся с основными физическими методами исследования биологических объектов;
- приобретение обучающимися теоретических знаний в области биофизики живого организма;
- формирование у обучающихся основ естественнонаучной картины мира.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, санитарно-эпидемиологические правила и нормы, НАССР, GMP, ветеринарные нормы и правила в своей профессиональной деятельности	<p>3-1 термины и определения, используемые в биофизике;</p> <p>3-2 физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма;</p> <p>3-3 основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем;</p> <p>3-4 методы исследований, правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов</p>	<p>У-1 применять основные биофизические методы изучения живых систем на практике;</p> <p>У-2 вскрывать физические и физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем;</p> <p>У-3 применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов;</p> <p>У-4 интерпретировать биологические феномены в физическом ракурсе, описывать их с применением биофизических моделей и подходов</p>	<p>В-1 методами исследования и анализа живых систем;</p> <p>В-2 математическими методами обработки результатов биологических исследований</p>

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
2	ОПК-4	Способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	<p>3-5 основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>3-6 фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;</p> <p>3-7 назначение и принципы действия важнейших физических приборов</p>	<p>У-5 работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>У-6 использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>У-7 использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем</p>	<p>В-3 навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p> <p>В-4 навыками обработки и интерпретирования результатов физического эксперимента</p>

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» базовой части программы бакалавриата.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	17,90	17,90
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	120,40	120,40
Курсовой проект (работа)	–	–
	–	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	5,70	5,70
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КИ (КР))	Э	Э
Общая трудоемкость	часов	144
	зачетных единиц	4
в том числе в форме практической подготовки	–	–

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Введение	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-1. Биофизика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Биофизика». Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Биофизика и научно-технический прогресс.	З-1 – З-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4
2	Механика и биомеханика	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-2. Кинематика материальной точки. Основные характеристики движения (общий случай). Прямолинейное движение. Движение по окружности. Движение в поле тяжести (свободное падение). Кинематика немеханических процессов. ДЕ-3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. ДЕ-4. Вращательное движение твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Моменты инерции некоторых тел. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела. Статика. ДЕ-5. Механические колебания. Акустика и биоакустика. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны. Физические характеристики звуковых волн. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук. ДЕ-6. Упругие свойства твердых тел. Деформации растяжения и сжатия. Механические свойства биологических тканей (биореология). Поверхностное натяжение жидкостей. ДЕ-7. Гидродинамика и гемодинамика. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула Стокса. Течение вязкой жидкости по горизонтальной трубе. Формула Пуазейля. Элементы гемодинамики.	З-1 – З-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
3	Термодинамика и биоэнергетика	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-8. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергетический баланс живого организма. Энтропия и живой организм.</p> <p>ДЕ-9. Явления переноса. Теплопроводность и конвекция. Диффузия. Осмос и осмотическое давление.</p> <p>ДЕ-10. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии.</p>	3-1 – 3-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4
4	Электричество и магнетизм	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-11. Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект. Проводники в электрическом поле. Емкость. Электрическое поле и живой организм.</p> <p>ДЕ-12. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм.</p> <p>ДЕ-13. Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле движущихся зарядов. Магнитное поле в веществе. Действие постоянного магнитного поля на организм.</p> <p>ДЕ-14. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Действие переменного тока на живой организм.</p>	3-1 – 3-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4
5	Оптика	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-15. Геометрическая оптика. Физические явления, связанные с волновыми свойствами света.</p> <p>ДЕ-16. Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Глаз и зрение.</p>	3-1 – 3-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4
6	Квантовая физика	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-17. Кванты света. Фотоэффект. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их применение. Элементы фотобиологии.</p> <p>ДЕ-18. Квантовая модель атома водорода. Свободнорадикальные процессы в организме.</p>	3-1 – 3-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4
7	Ядерная физика	ОПК-2, ОПК-4	<p>ДЕ-19. Модель ядра атома. Энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивность. Радиоактивный распад. Влияние радиоактивности на организм.</p>	3-1 – 3-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
8	Физическая картина мира	ОПК-2, ОПК-4	ДЕ-20. Методология современных научно-исследовательских программ в области биофизики.	З-1 – З-7 У-1 – У-7 В-1 – В-4

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практ. подготовки	
1	1	Введение	0,5	–	–	–	Т
2	1	Механика и биомеханика	0,5	2	–	–	Т, ЗЛР
3	1	Термодинамика и биоэнергетика	0,5	2	–	–	Т, ЗЛР
4	1	Электричество и магнетизм	0,5	2	–	–	Т, ЗЛР
5	1	Оптика	0,5	2	–	–	Т, ЗЛР
6	1	Квантовая физика	0,5	2	–	–	Т, ЗЛР
7	1	Ядерная физика	0,5	–	–	–	Т
8	1	Физическая картина мира	0,5	–	–	–	Т
Итого за 2 семестр:			4	10	–	–	–
ИТОГО:			4	10	–	–	–

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	1	Механика и биомеханика	Изучение поступательного движения системы на машине Атвуда	2
2	1	Термодинамика и биоэнергетика	Определение постоянной Больцмана	2
3	1	Электричество и магнетизм	Проверка закона Ома	2
4	1	Оптика	Определение оптических сил тонких линз	2
5	1	Квантовая физика	Исследование спектра излучения атома водорода	2
Итого за 1 курс:				10
ИТОГО:				10

¹ Т – тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	1	Введение	Подготовка к тестированию	4
2	1	Механика и биомеханика	Подготовка к тестированию	8
			Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	13
3	1	Термодинамика и биоэнергетика	Подготовка к тестированию	8
			Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	13
4	1	Электричество и магнетизм	Подготовка к тестированию	8
			Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	13
5	1	Оптика	Подготовка к тестированию	8
			Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	13
6	1	Квантовая физика	Подготовка к тестированию	8
			Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	13
7	1	Ядерная физика	Подготовка к тестированию	8
8	1	Физическая картина мира	Подготовка к тестированию	3,40
Итого за 1 курс:				120,40
ИТОГО часов:				120,40

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Биофизика» (раздел «Механика») обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Бибик, Г.А. Физика и биофизика. Ч. 1: Механика и биомеханика [Электронный ресурс]: методические указания для студентов технологических факультетов сельскохозяйственных вузов / Г.А. Бибик. – Ярославль: ЯГСХА, 2011. – 36 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php 01.09.2021, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Биофизика».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биофизика» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме экзамена.

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

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-2 – Способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, санитарно-эпидемиологические правила и нормы, HACCP, GMP, ветеринарные нормы и правила в своей профессиональной деятельности</i>	
1	Химия неорганическая и аналитическая
1	Биофизика
1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Фитосанитарный надзор
2	Микробиология и иммунология
3	Санитарная микробиология
3	Ветеринарная санитария
4	Животноводство с основами зоогигиены
4	Технология молока и молочных продуктов
4	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции
4	Идентификация и сертификация сельскохозяйственной продукции
4	Технология мяса и мясных продуктов

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
4	Технология рыбных продуктов
5	Организация производства в перерабатывающей промышленности
5	Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза
5	Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции птицеводства
5	Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбопродуктов
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-4 – Способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	
1	Метрология
1	Биофизика
1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение	ОПК-2, ОПК-4	Т
2	Механика и биомеханика	ОПК-2, ОПК-4	Т, ЗЛР
3	Термодинамика и биоэнергетика	ОПК-2, ОПК-4	Т, ЗЛР
4	Электричество и магнетизм	ОПК-2, ОПК-4	Т, ЗЛР
5	Оптика	ОПК-2, ОПК-4	Т, ЗЛР
6	Квантовая физика	ОПК-2, ОПК-4	Т, ЗЛР
7	Ядерная физика	ОПК-2, ОПК-4	Т
8	Физическая картина мира	ОПК-2, ОПК-4	Т

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

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ОПК-2	Способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, санитарно-эпидемиологические правила и нормы, НАССР, GMP, ветеринарные нормы и правила в своей профессиональной деятельности	Знать: термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; методы исследований, правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция	Тестовые задания, экзаменационные билеты	Знает: термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; методы исследований, правила и условия выполнения работ, оформления получаемых результатов	Знает: термины и определения, используемые в биофизике; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; методы исследований, правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов	Знает: термины и определения, используемые в биофизике; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем	Не знает: термины и определения, используемые в биофизике; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
		<p><i>Уметь:</i> применять основные биофизические методы изучения живых систем на практике; вскрывать физические и физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; интерпретировать биологические феномены в физическом ракурсе, описывать их с применением биофизических моделей и подходов</p>			<p><i>Умеет:</i> применять основные биофизические методы изучения живых систем на практике; вскрывать физические и физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; интерпретировать биологические феномены в физическом ракурсе, описывать их с применением биофизических моделей и подходов</p>	<p><i>Умеет:</i> применять основные биофизические методы изучения живых систем на практике; вскрывать физические и физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов</p>	<p><i>Не умеет:</i> применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов</p>	

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
		Владеть: методами исследования и анализа живых систем; математическими методами обработки результатов биологических исследований			Владеет: методами исследования и анализа живых систем; математическими методами обработки результатов биологических исследований Способен: использовать нормативную и техническую документацию по биофизике в профессиональной деятельности	Владеет: типовыми методами исследования и анализа живых систем; математическими методами обработки результатов биологических исследований Понимает: физический смысл любых наблюдаемых природных явлений	Владеет: математическими методами обработки результатов биологических исследований	Не владеет: математическими методами обработки результатов биологических исследований
ОПК-4	Способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	Знать: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция	Тестовые задания, экзаменационные билеты	Знает: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Знает: основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Знает: назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Не знает: назначение и принципы действия важнейших физических приборов

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
		<p><i>Уметь:</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем</p> <p><i>Владеть:</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов физического эксперимента</p>			<p><i>Умеет:</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем</p>	<p><i>Умеет:</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных</p>	<p><i>Умеет:</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p>	<p><i>Не умеет:</i> работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p>
					<p><i>Владеет:</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов физического эксперимента</p> <p><i>Способен:</i> использовать основные законы физики в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Владеет:</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки результатов физического эксперимента</p> <p><i>Понимает:</i> принцип действия любых физических измерительных приборов</p>	<p><i>Владеет:</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории</p>	<p><i>Не владеет:</i> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории</p>

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Что такое поступательное и вращательное движения?
2. Что собой представляют скорость и ускорение, в чем они измеряются?
3. Что такое вес тела, в чем он измеряется?
4. Как устроена машина Атвуда и какие физические задачи она может решить?
5. В чем сущность закона пути для равнопеременного движения тел?
6. С какого момента времени на машине Атвуда ускоренное движение переходит в равномерное?
7. Какие системы являются консервативными и диссипативными.
8. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. Как он формулируется для диссипативной системы?
9. Что такое колебания? Какие колебания называются гармоническими?
10. Какие виды колебаний Вы знаете? От чего они зависят?
11. При каком условии возникают вынужденные колебания?
12. От чего зависит период собственных колебаний механических систем.
13. Как влияет сила сопротивления среды на период и амплитуду затухающих колебаний?
14. Что такое постоянная Больцмана? Укажите ее размерность.
15. Что такое число Авогадро? Чему оно равно?
16. Что такое молекулярная масса газа?
17. Как рассчитать число молекул газа?
18. Что называется идеальным газом?
19. Сформулируйте первое начало термодинамики.
20. Объясните его физический смысл уравнения Клапейрона – Менделеева.
21. Что собой представляет внутренняя энергия идеального газа?
22. Каким образом можно получить переменный ток?
23. Что такое активное, емкостное, индуктивное и полное сопротивление цепи переменного тока? От чего они зависят?
24. Что называется эффективными значениями силы тока, напряжения и ЭДС?
25. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока и объясните его.
26. Назовите условия главных максимумов и минимумов для дифракционной решетки.
27. Почему смещаются положения максимумов при изменении угла падения на дифракционную решетку световой волны?

28. Назовите виды спектров и объясните их происхождение. Почему линейчатые спектры различны у разных элементов?
29. Поясните затруднения теории Резерфорда и их разрешение с помощью постулатов Бора.
30. Поясните устройство и принцип действия монохроматора.

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Процесс изменения положения тела в пространстве относительно кого-либо другого тела с течением времени это...

- а) равномерное движение.
- б) механическое движение.
- в) неравномерное движение.
- г) траектория.

2. Физическая величина, равная отношению массы молекулы вещества к $1/12$ части массы атома углерода – это ...

- а) молярная масса.
- б) количество вещества.
- в) относительная молекулярная масса.
- г) а.е.м.

3. Период дифракционной решетки 0,01 мм. Первое дифракционное изображение находится от центрального изображения на расстоянии 11,8 см, от решетки – на расстоянии 2 м. Чему равна длина световой волны?

- | | |
|---------------|---------------|
| а) 0,03 мкм. | в) 0,001 мкм. |
| б) 0,005 мкм. | г) 0,2 мкм. |

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенции:

ОПК-2 – Способность использовать нормативную и техническую документацию, регламенты, санитарно-эпидемиологические правила и нормы, НАССР, GMP, ветеринарные нормы и правила в своей профессиональной деятельности;

ОПК-4 – Способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области.

Вопросы к экзамену:

1. Биофизика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Биофизика». Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин.
2. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Биофизика и научно-технический прогресс.
3. Кинематика материальной точки. Основные характеристики движения (общий случай). Прямолинейное движение.
4. Движение по окружности. Движение в поле тяжести (свободное падение). Кинематика немеханических процессов.
5. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность.
6. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
7. Вращательное движение твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
8. Моменты инерции некоторых тел. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела.
9. Статика.
10. Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
11. Механические волны. Физические характеристики звуковых волн.
12. Акустика и биоакустика. Восприятие звука. Инфразвук и ультразвук.
13. Упругие свойства твердых тел. Деформации растяжения и сжатия. Механические свойства биологических тканей (биореология).
14. Поверхностное натяжение жидкостей.
15. Гидродинамика и гемодинамика. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
16. Вязкость жидкости. Формула Стокса. Течение вязкой жидкости по горизонтальной трубе. Формула Пуазейля. Элементы гемодинамики.
17. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы.
18. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.
19. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергетический баланс живого организма. Энтропия и живой организм.
20. Явления переноса. Теплопроводность и конвекция.
21. Диффузия. Осмос и осмотическое давление.
22. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
23. Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии.

24. Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект.
25. Проводники в электрическом поле. Емкость. Электрическое поле и живой организм.
26. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.
27. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа.
28. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм.
29. Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле движущихся зарядов.
30. Магнитное поле в веществе. Действие постоянного магнитного поля на организм.
31. Электромагнитная индукция.
32. Переменный ток. Действие переменного тока на живой организм.
33. Геометрическая оптика. Физические явления, связанные с волновыми свойствами света.
34. Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение. Глаз и зрение.
35. Кванты света. Фотоэффект.
36. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их применение. Элементы фотобиологии.
37. Квантовая модель атома водорода. Свободнорадикальные процессы в организме.
38. Модель ядра атома. Энергия связи. Ядерные реакции.
39. Радиоактивность. Радиоактивный распад. Влияние радиоактивности на организм.
40. Методология современных научно-исследовательских программ в области биофизики.

Практические задания для проведения экзамена:

Задача 1. Вычислить момент инерции руки человека относительно плечевого сустава. Масса руки 4,1 кг, ее длина (при пальцах, сжатых в кулак) 0,56 м. Для упрощения принять руку за однородный стержень. С каким ускорением начнет перемещаться рука из горизонтального положения в вертикальное под действием собственной тяжести? Центр масс руки расположен на расстоянии 28 см от плечевого сустава.

Задача 2. Цилиндрический барабан ультрацентрифуги, применяющийся для разделения высокомолекулярных соединений, имеет диаметр 20 см и массу 5 кг. Для остановки барабана, вращающегося с частотой 9000 об/мин, к нему после выключения электродвигателя прижали тормозную колодку. Какую силу трения нужно приложить к боковой поверхности барабана, чтобы остановить его за 20 с? Сколько оборотов он сделает до полной остановки? Какова будет работа силы трения?

Задача 3. Вентилятор Ц4-70, предназначенный для воздухообмена в животноводческих помещениях, достигает рабочей частоты вращения через 4 мин после включения. Какое число оборотов сделает до этого рабочее колесо вентилятора, если считать его вращение равноускоренным с угловым ускорением $1,25 \text{ рад/с}^2$? Какова будет рабочая частота вращения?

Задача 4. Человек стоит на горизонтальной платформе, вращающейся с частотой $1,1 \text{ об/с}$. Определить частоту вращения после того как человек ложится на платформу так, что ось вращения проходит через его центр масс. Моменты инерции человека в вертикальном и в горизонтальном положениях равны, соответственно, $1,2$ и $17 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Масса платформы 40 кг и ее диаметр 2 м .

Задача 5. Бедренная кость собаки имеет длину 25 см и сечение 3 см^2 . Какая работа совершается при сжатии кости на $0,5 \text{ мм}$, если модуль упругости кости равен 20 ГПа ?

Задача 6. При стойловом содержании коров уровень интенсивности шума вблизи входа в помещение производственного комплекса недалеко от электродойки составляет 95 дБ , а в дальнем ряду 70 дБ . Во сколько раз различаются интенсивности шума в этих местах коровника?

Задача 7. Интенсивность звука, создаваемого мычанием быка, равна 10^{-4} Вт/м^2 . Вычислить величину акустического давления, создаваемого этим звуком в воздухе.

Задача 8. Кудактанье курицы создает уровень интенсивности шума 90 дБ . Какой уровень интенсивности шума создает одновременное кудактанье 20 куриц в птичнике?

Задача 9. Для лечения мастита вымени применяют ультразвук с интенсивностью $0,6 \text{ Вт/м}^2$. Какая энергия ультразвука пройдет внутрь ткани, если время процедуры 10 мин и площадь головки излучателя $4,5 \text{ см}^2$? Коэффициент проникновения ультразвука внутрь ткани $0,9$.

Задача 10. Вычислить коэффициент отражения ультразвука на границе между костью черепа и мозгом. Плотности мозга и кости черепа, соответственно, равны $1,05 \cdot 10^3$ и $1,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Скорости ультразвука в этих тканях соответственно $1,52$ и $3,66 \text{ км/с}$.

Задача 11. Диаметр поршня шприца ветеринарного ШВВ равен 20 мм . Внутренний диаметр иглы 1 мм . Какое давление ветврач должен прикладывать к поршню, чтобы время инъекции составляло 10 с ? Длина хода поршня 8 см . Плотность вводимого лекарственного раствора принять равной плотности воды, т.е. 10^3 кг/м^3 .

Задача 12. В широкой части горизонтальной трубы молокопровода ДКО-8 молоко движется под давлением 2 атм со скоростью 8,5 км/ч. Определить величину избыточного давления в узкой части трубы, если скорость молока в ней равна 20 км/ч. Плотность молока – $1,029 \cdot 10^3$ кг/м³.

Задача 13. Величина мембранного потенциала покоя для клетки икроножной мышцы лягушки равна 65 мВ. Какова напряженность электрического поля в мембране толщиной 10 нм? Электроемкость мембраны в расчете на 1 см² ее поверхности равна 0,48 мкФ. Определить относительную диэлектрическую проницаемость мембраны.

Задача 14. Напряжение на плоском воздушном конденсаторе 24 В. Человек, стоя на изолирующей подставке, касается руками противоположных обкладок конденсатора и при этом их общее напряжение становится 21,4 В. Определить электроемкость человека, если площадь пластин конденсатора 1130 см² и расстояние между ними 10 мм.

Задача 15. При гальванизации через участок тела лошади за время лечебной процедуры 20 мин проходит электрический заряд 90 Кл. Определить среднюю плотность тока, если площадь электродов равна 350 см².

Задача 16. Определить время протекания крови через капилляр вискозиметра, если вода протекает через него за 10 с. Объемы воды и крови одинаковы.

Задача 17. Величина поляризационной емкости клеточной мембраны достигает 2 мкФ на каждый 1 см² ее поверхности. Определить величину заряда, сосредоточенного на поверхности клетки, если разность потенциалов между внутренней и внешней поверхностями мембраны 90 мВ. Площадь поверхности мембраны 50 мкм². Сколько ионов находится на поверхности клетки, если все ионы одновалентные?

Задача 18. При раздражении плечевого сустава коровы длительными прямоугольными импульсами электрического тока порог раздражения наступает при 12 мА (реобаза). При длительности импульса 3 мс порог раздражения наступает при 14,5 мА. Каков будет порог раздражения при длительности импульса 0,5 мс?

Задача 19. Величина потенциала действия, создаваемого в аксоне кальмара, равна 75 мВ. Какова будет величина этого потенциала после прохождения его по немиелинизированному аксону на расстояние 10 мм? Диаметр аксона равен 0,12 мм, удельное сопротивление аксоплазмы – 0,85 Ом · м, поверхностное сопротивление мембраны 0,09 Ом на 1 м².

Задача 20. Из трупа свиньи вырезан образец, представляющий собой столбик одинакового поперечного сечения 8 см^2 , в котором последовательно соединены мышечная и жировая ткани. Длина каждого из участков тканей одинакова и равна 3 см. Зная, что удельное сопротивление жировой ткани $33 \text{ Ом} \cdot \text{м}$, вычислить удельное сопротивление мышечной ткани, если к торцам образца приложено напряжение 25 В. ЭДС поляризации была 16 В и сила тока в образце составляла 9 мА.

Задача 21. При некоторых заболеваниях крупного рогатого скота применяют электрофорез ионов кальция. Сколько времени должна продолжаться процедура лечебного электрофореза, если через активный электрод площадью 350 см^2 необходимо ввести 7 мг кальция при плотности тока $0,2 \text{ мА/см}^2$?

Задача 22. При воспалительных процессах в тканях структура клеточных мембран изменяется и соответственно меняется их емкость. Измерения емкостного сопротивления ткани в норме проводились при частоте переменного тока 1,3 кГц. Измерения емкостного сопротивления той же ткани при воспалении проводились при тех же условиях, но частота переменного тока была 6,2 кГц. Величина емкостного сопротивления во втором случае оказалась в 3,5 раза меньше, чем в первом. Во сколько раз уменьшилась емкость ткани при воспалении?

Задача 23. В фильтре аппарата для гальванизации имеются дроссель с индуктивностью 65 Гн и электролитический конденсатор емкостью 20 мкФ. Определить сопротивления дросселя и конденсатора переменному току частотой 50 Гц. Какой ток пройдет через конденсатор, если напряжение на его обкладках 170 В? Активное сопротивление дросселя не учитывать.

Задача 24. Концентрация ионов хлора внутри моторного нейрона кошки равна 9 мМ/л, а концентрация этих же ионов во внеклеточной среде равна 125 мМ/л. Определить величину мембранного потенциала нейрона, если температура тела кошки равна 38°C .

Задача 25. Отношение индуктивного сопротивления тела животного к его емкостному сопротивлению оказалось равным 0,4. При какой частоте переменного тока проводились измерения, если индуктивность животного 4 мГн, а его емкость 30 мкФ?

Задача 26. Во сколько раз изменится полное сопротивление образца мышечной ткани при измерении его в цепях переменного тока с частотой 10 кГц и 100 кГц? Активное сопротивление ткани 80 Ом, ее емкость 0,5 мкФ.

Задача 27. При диатермии печени крупного рогатого скота один электрод размером $12 \times 20 \text{ см}^2$ накладывают спереди на область печени, а второй – сзади, напротив первого электрода. Сила тока между электродами равна $1,1 \text{ А}$. Процедуру проводят 15 мин . Какое количество теплоты выделится в объеме печени толщиной 5 см ? Удельное сопротивление печени принять равным $10 \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Задача 28. Вычислить угол сдвига фаз между током и напряжением для кожи лягушки при частоте переменного тока 2 кГц , если ее активное сопротивление $2,5 \text{ кОм}$ и емкость $0,022 \text{ мкФ}$. Считать активное сопротивление и емкость соединенными последовательно.

Задача 29. Вертикальная поверхность клетки с животным находится на расстоянии 8 м от ультрафиолетового источника света, состоящего из трех ламп ЛЭ-15. Одна из ламп вышла из строя. На сколько нужно передвинуть источник к клетке, чтобы облученность ее не изменилась?

Задача 30. В ультрафиолетовом микроскопе используют лучи с длиной волны $0,2 \text{ мкм}$. Можно ли обнаружить этим микроскопом рибосомы внутри клетки, если их диаметр 30 нм ? Апертурный угол объектива микроскопа 65° .

Задача 31. Объект наблюдают в микроскоп с красным светофильтром, пропускающим длину волны 645 нм , а затем с зеленым светофильтром при длине волны 490 нм . Во втором случае была использована иммерсионная жидкость – монобромнафталин с показателем преломления $1,66$. Апертурный угол объектива микроскопа 65° . Вычислить в обоих случаях предел разрешения микроскопа.

Задача 32. Предельный угол полного внутреннего отражения для роговицы глаза равен 46° . Вычислить для роговицы угол полной поляризации (угол Брюстера).

Задача 33. Определить концентрацию сахара в моче человека, больного диабетом, если в трубке сахариметра длиной 20 см плоскость поляризации света повернулась на 40° . Удельное вращение сахара равно $66,5 \text{ рад} \cdot \text{см}^3 / (\text{г} \cdot \text{дм})$.

Задача 34. Определить коэффициент теплопроводности тазовой кости лошади, если через площадку этой кости размером $3 \times 3 \text{ см}$ и толщиной 5 мм за 1 ч проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле лошади составляет 1°С .

Задача 35. Во сколько раз теплоотдача (т.е. количество теплоты, излучаемой с 1 м^2 поверхности тела в секунду) лошади меньше, чем теплоотдача тела птицы при температуре окружающего воздуха 20°С ? Средние температуры кожи лошади и птицы

соответственно принять равными 25 °С и 33 °С. На какие длины волн приходятся максимумы излучения тел лошади и птицы?

Задача 36. Во сколько раз изменится теплоотдача с поверхности тела коровы при понижении температуры воздуха в коровнике от 23 °С до 12 °С? Среднюю температуру кожи коровы принять равной 27 °С. На какую длину волны приходится максимум излучения тела коровы?

Задача 37. Фотоактивирование семян производят излучением гелий-неонового лазера мощностью 25 мВт. Какое число фотонов падает на поверхность семени в минуту? Длина волны излучений составляет 630 нм.

Задача 38. Известно, что солнечный свет регулирует развитие растений, действуя на фитохром в узле кущения. Определить коэффициент поглощения света в стеблях растений, если на пути 8 см свет ослабляется в 20 раз.

Задача 39. Лазерное излучение мощностью 2 мВт может вызвать ожог сетчатки глаза за время 2 с при площади пятна 1,2 мм². Вычислить интенсивность потока лазерного излучения. Какое количество фотонов падает за это время на сетчатку, если длина волны излучения равна 632,8 нм?

Задача 40. Осмотическое давление плазмы крови равно 0,73 МПа. Вычислить концентрацию белков в плазме, если известно, что создаваемое ими онкотическое давление в 220 раз меньше осмотического давления от растворенных в плазме солей. Степень диссоциации солей принять равной 0,75. Температура крови равна 37 °С.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

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, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Иванов, И.В. Основы физики и биофизики (ЭБС «Лань») [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Иванов. – СПб.: Лань, 2021. – 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168418 01.09.2021, требуется авторизация.	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс
2	Иванов, И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики (ЭБС «Лань») [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Иванов. – СПб.: Лань, 2021. – 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168419 01.09.2021, требуется авторизация.	<i>Все разделы</i>	1	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Бибик, Г.А. Физика и биофизика. Ч. 1: Механика и биомеханика [Электронный ресурс]: методические указания для студентов технологических факультетов сельскохозяйственных вузов / Г.А. Бибик. – Ярославль: ЯГСХА, 2011. – 36 с.– Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php 01.09.2021, требуется авторизация.	Механика и биомеханика	1	Электронный ресурс
2	Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Текст]: учебник / А.Н. Ремизов. – М.: Дрофа, 2004. – 560 с.	<i>Все разделы</i>	1	29

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Информационно-образовательный портал «Вся физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fizika.asvu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных физических задач.

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.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Биофизика» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № 129. Количество посадочных мест: 152. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер E6300/2Gb/160Gb/AOC – 1 шт., мультимедиа-проектор BenQ SP920P, акустическая система, усилитель, динамики, проекционный экран с электроприводом ClassicLyra 366*274, микрофон. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, проектор, экран, машина Атвуда, маятники Обербека – 2 шт.,

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Помещение № <u>308</u>. Количество посадочных мест: <u>26</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>физический маятник, установка для определения постоянной Больцмана, установка для определения молекулярных свойств воздуха, установка для определения вязкости жидкости методом Стокса, установка для определения показателя адиабаты, установка для опытной проверки уравнения Бернулли, измерительный микроскоп МПБ-2, штангенциркуль ЩЦ-II, секундомер электрический – 5 шт., барометр-анероид БАММ-1, термометр - 50÷50°С, стенды – 4 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> Помещение № <u>309</u>. Количество посадочных мест: <u>16</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, проектор, экран, установка для определения оптических сил тонких линз, микроскоп «Биолам Р-1», микрометр 0-25, рефрактометр ИРФ-22, микроскоп ММУ-3, поляриметр СМ-2, оптический пирометр ОППИР-17, источник постоянного тока 12 В, автотрансформатор ЛАТР-2, миллиамперметр Д566 250;500 мА, вольтметр Э515 75;600 В, реостат, универсальный монохроматор УМ-2, лампа ртутная ДРШ, стенды – 6 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> Помещение № <u>313</u>. Количество посадочных мест: <u>20</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, монитор, мультимедиа-проектор, проекционный экран, универсальный источник питания УИП-2, диод 2Ц2С, амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М1 – 2 шт., реостат – 3 шт., шкаф сушильный 100°С, мост постоянного тока Е-7-4, термистор, термометр 0-100°С, трансформатор 4/120 В, осциллограф ОЭШ-70, автотрансформатор ЛАТР-2, установка для проверки закона Ома для цепи переменного тока, вольтметр 1,5÷15 В – 3 шт., амперметр 0,5÷1 А, гальванометр, выпрямитель ВС-2М, диод полупроводниковый 50 А, термопара хромель-копель – 2 шт., электропечь СУОЛ, потенциометр КПП1-503, милливольтметр М4213, стенды – 5 шт., установки для изучения</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	<p>элементов схем автоматики – 6 шт., плакаты – 8 шт., стенд ЛСЭ – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Лаборатория кафедры электрификации Помещение № <u>154</u>. Количество посадочных мест: <u>20</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, проектор, экран, лабораторное оборудование и др. стенд по выращиванию цветов в электрическом поле, статистический сортировщик семян, ленточный электростатический триер, стимулятор семян.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и локальную</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир- принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>210</u> , № <u>328</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно- образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>236</u> , № <u>312</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно- образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 17,90 часа, в т.ч. Л – 4 часов, ЛР – 10 часов.
Интерактивные занятия составляют 28,57 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	1	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	групповые
2	1	Лабораторные работы	Компьютерная симуляция, Дискуссия	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блицанализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.1.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.1.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло. При защите лабораторных работ также используется метод дискуссионного обсуждения, направленный на решение возникшей проблемы.

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Биофизика» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

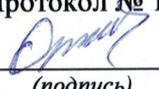
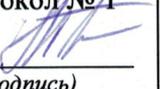
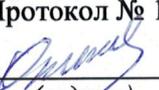
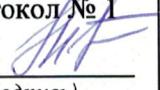
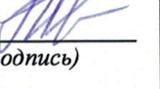
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Физика

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	<p>обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</p>			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Физика

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

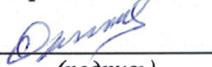
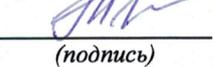
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

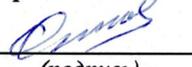
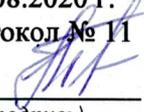
В рабочую программу дисциплины

Физика

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

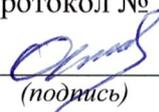
Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

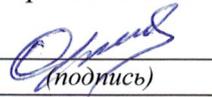
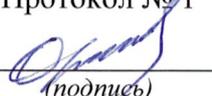
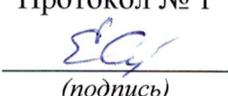
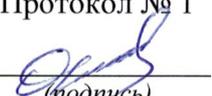
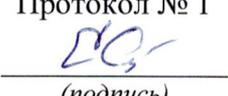
В рабочую программу дисциплины

Биофизика

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки»	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
2	5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.2 «Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля» рабочей программы дисциплины в графе «Виды учебных занятий (в часах)» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
4	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
5	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса. Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
(В.В. Морозов)
«01» сентября 2021 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

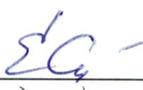
Направление(я) подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан
факультета ветеринарии
и зоотехнии  к.с.-х.н. Бушкарёва А.С.
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК
факультета ветеринарии
и зоотехнии  к.б.н., доцент Скворцова Е.Г.
(подпись) (учёная степень, звание)

и.о. заведующего
выпускающей кафедрой  к.с.-х.н. Ярлыков Н.Г.
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2021 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем; методы исследований, правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
- **уметь:** применять основные биофизические методы изучения живых систем на практике; вскрывать физические и физико-химические механизмы жизнедеятельности и закономерности функционирования биологических объектов и систем; применять законы механики, оптики, акустики, термодинамики, гидродинамики для описания происходящих в биологических системах процессов; интерпретировать биологические феномены в физическом ракурсе, описывать их с применением биофизических моделей и подходов; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем;
- **владеть:** методами исследования и анализа живых систем; математическими методами обработки результатов биологических исследований; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов физического эксперимента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем, <i>в том числе:</i>	17,90	17,90
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа обучающихся (СР), <i>в том числе:</i>	120,40	120,40
Курсовой проект (работа)	–	–
	–	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	5,70	5,70
Вид промежуточной аттестации <i>(зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))</i>	Э	Э
Общая трудоемкость	часов	144
	зачетных единиц	4
в том числе в форме практической подготовки	–	–