Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.09.2025 15:14:53
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой	Декан факультета
_____/Буйлов В.Н./	_____/Моргунова Н.Л./
«22» 05 2024 г.	«22» 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	**Биофизика**
Специальность	**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Направленность (профиль)	**Генетика и селекция сельскохозяйственных животных**
Квалификация выпускника	**Биоинженер и биоинформатик**
Нормативный срок обучения	**5 лет**
Форма обучения	**Очная**

Разработчик: *доцент, Иванова З.И.* _____ *(подпись)*

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование навыков использования физических законов при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» дисциплина «Биофизика» относится к обязательной части первого блока.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Биофизика» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Молекулярная биология», «Молекулярная генетика», «Генная инженерия», «Молекулярный механизм генетических заболеваний», «Теоретические основы биоинженерии», «Биоинженерия биологических систем», «Молекулярные основы биологических функций».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК- 2.2 – Использует знания фундаментальных разделов физики и биофизики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).	*основные законы естествознания (физики), методы исследования*	*применять свои знания в решении естественнонаучных проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности (строить математические модели физических явлений, проводить физические эксперименты)*	*методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений*

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов									
	Всего	*в т.ч. по семестрам*								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	56,1		56,1							
аудиторная работа:	56		56							
лекции	18		18							
лабораторные	38		38							
практические	-		-							
промежуточная аттестация	0,1		0,1							
контроль										
Самостоятельная работа	87,9		87,9							
Форма итогового контроля	зач		зач							
Курсовой проект (работа)	-		-							

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Биофизика»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1.	**Механика. Акустика**. Биофизика – как наука. Практические задачи. Методы исследования. Механическая работа животного. Эргометрия. Перегрузки и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации. Свободные и вынужденные механические колебания. Природа звука и его физические характеристики.	1	Л	Т	2	4	ВК	УО

	Физика слуха. Ультразвук и его применение в медицинских целях. Инфразвук. Вибрации.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Снятие вольтамперной характеристика полупроводникового диода	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
3.	Снятие вольтамперной характеристика полупроводникового диода	2	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО
4.	**Течение и свойства жидкостей**. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Закон Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса. Клинический метод определения вязкости жидкости. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Эмболия.	3	Л	Т	2	4		УО
5.	Изучение работы транзистора.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
6.	Изучение работы транзистора.	4	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО
7.	**Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах**. Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Принцип минимума производства энергии. Организм как открытая система. Некоторые физические свойства и параметры мембран. Перенос молекул через мембраны. Уравнение Фика.	5	Л	Т	2	4		УО
8.	Измерение активного, емкостного и индуктивного сопротивлений в цепи переменного тока	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
9.	Измерение активного, емкостного и индуктивного сопротивлений в цепи переменного тока	6	ЛЗ	П	2	3	РК	ПО
10.	**Электродинамика**. Электрическое поле и его характеристики. Физические основы электрокардиографии. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе. Электрический ток в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие. Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства тканей организма. Биомагнетизм. Переменный электрический ток.	7	Л	В	2	4		УО
11.	Измерение показателя преломления и концентрации раствора сахара рефрактометром	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
12.	Измерение показателя преломления и концентрации раствора сахара рефрактометром	8	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	**Оптика. Тепловое излучение.** Природа света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция. Дифракция. Поляризация. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Оптическая система глаза. Тепловое излучение тел. Теплоотдача организма.	9	Л	Т	2	4		УО
14.	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
15.	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.	10	ЛЗ	П	2	3	ТК	ПО
16.	**Физика атомов и молекул.** Гипотеза де Бройля. Строение атома. Постулаты Бора. Энергетические уровни атомов.	11	Л	Т	2	4		УО
17.	Определение размеров малых тел микроскопом	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
18.	Определение размеров малых тел микроскопом	12	ЛЗ	П	2	3	РК	ПО
19.	**Элементы квантовой биофизики.** Виды излучений. Люминесценция. Фотобиологические процессы.	13	Л	Т	2	4		УО
20.	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
21.	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	14	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
22	**Ионизирующее излучение. Основы дозиметрии.** Рентгеновское излучение. Тормозное рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.	15	Л	В	2	4		УО
23	Определение концентрации раствора сахара с помощью поляриметра	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
24.	Определение концентрации раствора сахара с помощью поляриметра.	16	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
25.	**Основы дозиметрии.** Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Использование радионуклидов и нейтронов в медицине.	17	Л	В	2	4		УО
26.	Изучение спектра испускания неона и градуировка спектроскопа	18	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
27.	Изучение спектра испускания неона и градуировка спектроскопа	19	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
28.	Биофизика – как наука. Практические задачи. Методы исследования	20	ЛЗ	Т	2	6,9	РК	ПО
Выходной контроль					0,1		**ВыхК**	**Зач**
Итого:					**56,1**	**87,9**		

Примечание:
Условные обозначения:
Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.
Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.
Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.
Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос с ситуационными задачами, Д – доклад, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Биофизика» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводится в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с различными установками. Умение самостоятельно разобраться с установкой, провести эксперимент и рассчитать необходимые величины. В ходе занятий вырабатывается умение работать в группе и решать совместно поставленные задачи.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, анализ конкретных ситуаций, подготовку ими доклада или презентации для возможной дальнейшей научно-исследовательской работы и выступления на студенческой конференции. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате с использованием учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Курс физики: учебное пособие для вузов https://e.lanbook.com/book/184052	Р. И. Грабовский	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Все разделы
2.	Курс физики: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/301256	А. Н. Ларионов, В. П. Шацкий.	Воронеж : ВГАУ, 2022	Все разделы
3.	Курс общей физики: учебное пособие https://znanium.ru/catalog/document?id=393848	К.Б.Канн	Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2022.	Все разделы
4.	Физика: учебно-методическое пособие https://e.lanbook.com/book/134230	Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева	Тверь: Тверская ГСХА, 2018	Все разделы
5.	Физика: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/133361	М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет	Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019	Все разделы
6.	Физика: учебник https://znanium.ru/catalog/document?id=426123	В.И. Демидченко, И. В. Демидченко	Москва: ИНФРА-М, 2023	Все разделы
7.	Физика. Современный курс: учебник https://znanium.ru/catalog/document?id=432245	Никеров, В. А.	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 452 с. - ISBN 978-5-394-05378-8.	все разделы

б) дополнительная литература:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Задачи с примерами решения: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/134234	Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева	Тверь: Тверская ГСХА, 2019	Все разделы
2	Лабораторный практикум по физике : практикум : в 3 частях https://e.lanbook.com/book/140237	В. А. Сарафанов, С. Н. Потемкин, И. С. Ясников	Тольятти: ТГУ, 2018	механика, молекулярная физика и термодинамика
3	Лабораторный практикум по физике : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/129427	С. Г. Мингазова, Т. Н. Шигабиев	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019	Все разделы
4	Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья и продуктов : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/134369	составитель А. Л. Алексеев	Персиановский: Донской ГАУ, 2019	Все разделы
5	Физика: волновая и квантовая оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/133342	Ю. Ю. Клибанова	Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019	волновая и квантовая оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц
6	Физика: метод. указания по выполнению лабораторных работ в 2 частях https://elibrary.ru/item.asp?id=31906146	З.И. Иванова, Е.А. Четвериков, М.В. Белова	Саратов: Саратовский источник, 2018	Разделы 1 и 2 семестров
7	Физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу общей физики https://elibrary.ru/item.asp?id=38240407	З.И. Иванова, К.В. Кочелаевская	Саратов: Саратовский источник. – 2019	Разделы 1 и 2 семестров
8	Физика: электричество и магнетизм (блок функциональной грамотности) : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/139630	С. Н. Потемкина	Тольятти: ТГУ, 2019	электричество и магнетизм

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета https://www.vavilovsar.ru
- Открытый колледж. Физика http://physics.ru
- новости естественных наук https://elementy.ru

г) периодические издания

1. «Вопросы электротехнологии» – журнал Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.-
http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=48773

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета https://www.vavilovsar.ru/biblioteka

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART http://iprbookshop.ru

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium https://znanium.ru

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	*Вспомогательное программное обеспечение:* **«Р7-Офис»** Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	*Вспомогательное программное обеспечение:* **Kaspersky Endpoint Security** (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (46-326 (УК 3)); Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения. Лаборатория физиологии и биохимии растений). (46-328 (УК 3); Лаборатория «Электричество и магнетизм» (47-240 (УК 2)); Лаборатория «Механика, молекулярная физика и термодинамика» (47-244 (УК 2)); Лаборатория «Оптика, квантовая и атомная физика» (47-253 (УК 2)).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторное оборудование (установки, приборы); плакаты; для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук: https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html, https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 328 (УК3), 330(УК3) и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html, https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указание этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Биофизика».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Биофизика»

Методические указания по изучению дисциплины «Биофизика» включают в себя:

1. **Физика:** краткий курс лекций для обучающихся I курса / Сост.: З.И. Иванова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2019. – 88 с.
2. **Физика:** метод. указания по выполнению лабораторных работ в 2 частях / Сост.: З.И. Иванова, Е.А. Четвериков, М.В. Белова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов: Саратовский источник, 2018. – 103 с. - Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=31906146
3. **Физика:** учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу общей физики. Сост.: З.И. Иванова, К. В. Кочелаевская ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов: Саратовский источник. – 2019. – 117 с. - Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=38240407

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»
«22» мая 2024 года (протокол №10).