

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Физика с основами биофизики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра математики, физики и информатики		
Учебный план	06.03.01_2024_114.plx 06.03.01 Биология Биологические системы, биоэкология и биотехнология		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 3	
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	34,4		
часов на контроль	8,85		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя		17 3/6	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	16	16	16	16
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28,75	28,75	28,75	28,75
Сам. работа	34,4	34,4	34,4	34,4
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.пед.наук, доцент, доцент, Рупасова Галина Бахтияровна

Рабочая программа дисциплины

Физика с основами биофизики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели: формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований
1.2	Задачи: - изучить законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма; - изучить основы Биомеханики, Биотермодинамики, Биоэлектричества, Биооптики, Радиационной биофизики. - овладеть методами лабораторных исследований; - выработать умения по применению законов физики и биофизики в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Школьный курс физики
2.1.2	Математика и математические методы в биологии
2.1.3	Методология самостоятельной работы студентов
2.1.4	
2.1.5	Модуль Биология клетки
2.1.6	Модуль Здоровьесбережение
2.1.7	Математика
2.1.8	Общая биология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных
2.2.2	Химия
2.2.3	биофизика
2.2.4	Методы математической обработки данных
2.2.5	Биология человека
2.2.6	Физиология человека и животных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;
ИД-1.ОПК-2: Знает принципы структурно-функциональной организации живых объектов.
Знает принципы структурно-функциональной организации живых объектов.
ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ИД-1.ОПК-6: Понимает основные концепции и методы, современные направления биологии, физики, химии и наук о Земле.
Понимает основные концепции и методы, современные направления биологии, физики, химии и наук о Земле.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика с элементами биомеханики						

1.1	Кинематика /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Динамика материальной точки /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Проблемная лекция
1.3	Динамика твердого тела /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	1.Проверка закона равноускоренного движения. 2. Исследование утомляемости при статистической динамической работе. 3. Проба Штанге-Генче. /Лаб/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	1. Изучение законов Ньютона. 2. Влияние силы тяжести на скорость кровотока. 3. Изучение прочности трубчатой кости. /Лаб/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Подготовка теоретических вопросов к лабораторным работам /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика с элементами биотермодинамики						
2.1	Кинетическая теория равновесного идеального газа /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Лекция - эвристическая беседа
2.2	Термодинамика идеального газа /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Изучение газовых законов /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Подготовка теоретических вопросов к лабораторным работам /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Электричество, магнетизм и биоэлектричество						
3.1	Постоянное электрическое поле. Проводники в постоянном электрическом поле. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Электрический ток. Законы постоянного тока. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Проблемная лекция
3.3	1. Проверка законов последовательного и параллельного соединения проводников, закон Ома для участка цепи. 2.Определение Эдс и внутреннего сопротивления биологического источника тока. /Лаб/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

3.4	Подготовка теоретических вопросов к лабораторным работам /Ср/	3	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 4. Колебания и волны в биофизике							
4.1	1. Механические колебания. Волны. 2. Наблюдения реакции зрачка на свет - 3. Определение наименьшего расстояния зрения. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Проблемная лекция
4.2	1. Определение ускорения свободного падения. 2. Определение степени тренированности сердца . /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Подготовка теоретических вопросов к лабораторным работам /Ср/	3	10,4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,6	ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6		0	
Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)							
6.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	8,85	ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6		0	
6.2	Контактная работа /КСРАтт/	3	0,15	ИД-1.ОПК-2 ИД-1.ОПК-6		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Физика».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, теоретических вопросов по лабораторным работам и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.
3. Структура и содержание заданий разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Физика».

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

1) Примерные вопросы и задания к зачету

МЕХАНИКА

1. Кинематика движения материальной точки в пространстве. Система отсчета и система координат.
2. Траектория. Вектор перемещения. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
3. Ускорение. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Относительность движения.
4. Основные понятия динамики. Три закона Ньютона.
5. Механическая работа, мощность и энергия.
6. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Основные понятия теории колебаний и волн. Механические колебания.

ТЕРМОДИНАМИКА

1. Концентрация молекул. Давление газа. Связь давления со средним значением квадрата скорости молекулы.
2. Основное уравнение кинетической теории газа Распределение Максвелла — Больцмана.
3. Моль вещества. Число Авогадро. Молярная масса.
4. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Внутренняя энергия идеального газа.
5. Изотермический процесс. Изохорический процесс. Изобарический процесс. Газовые законы.
6. Адиабатический процесс. Энтропия идеального газа.
7. Первое и второе начала термодинамики.

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Элементарные частицы, имеющие электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда изолированной макроскопической системы.
2. Взаимодействие двух точечных зарядов. Закон Кулона и принцип суперпозиции.

3. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля.
4. Работа при перемещении заряда в постоянном электрическом поле. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.
5. Поляризация диэлектрика. Свободные и связанные заряды. Поляризованность.
6. Электростатическая индукция.
7. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Соединения конденсаторов.
8. Сила тока. Закон сохранения заряда.
9. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников.
10. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
11. Закон Джоуля — Ленца. Мощность тока.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Периодические колебания.
2. Частота. Период.
3. Гармонические колебания.
4. Амплитуда и фаза.
5. Пружинный маятник. Уравнение движения пружинного маятника.
6. Физический и математический маятники.
7. Резонанс.
8. Фронт волны. Уравнение волны.
9. Энергия, переносимая упругой волной.
10. Звук. Ультразвук. Инфразвук.

Практические задания.

1. Описать ход эксперимента по лабораторной работе.
2. Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе.

2) ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ. Вопросы.

Критерии оценки результатов выполнения заданий

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов

1. Законы Ньютона в биологии.
2. Работа и энергия. Мощность.
3. Закон сохранения полной механической энергии в биологических системах.
4. Статика. Условия равновесия твердого тела.
5. Периодические колебания в природе.
6. Газовые законы в жизни и технике.
7. Закон Джоуля — Ленца в технике.
8. Магнитное поле. Движение заряженной частицы в однородном и постоянном магнитном поле.
9. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
10. Электромагнитное поле и его влияние на живые организмы.
11. Интерференция и дифракция света вокруг нас.
12. Законы геометрической оптики в биосистемах.
13. Фотоэффект. Законы фотоэффекта в технике.
14. Корпускулярно-волновой дуализм – исторический аспект.
15. Радиоактивность в природе.
16. Историография радиации.
17. Атом на службе человека.
18. Поражающие действия радиации и защита от них.
19. Периодическая система элементов Менделеева и физика.
20. Леонардо да Винчи – художник и ученый.
21. Роль И. Ньютона в развитии физики.
22. Гений Николы Тесла.
23. Альберт Эйнштейн и теория относительности.
24. Династия Кюри.
25. Д.К. Максвелл и его труды в области физики.
26. Механическая картина мира.
27. Электромагнитная картина мира.
28. Квантово-полевая картина мира.

29.	Роль физических революций в формировании естественнонаучной картины мира.
30.	Проблемы и перспективы развития физики в XXI веке.
5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Грабовский Р.И.	Курс физики: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2007	
Л1.2		Элементарная физика. Ч.3. Электричество и магнетизм: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008	
Л1.3	Гурьев А.И.	Минимальная биофизика: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2015	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=121:minimalnaya-biofizika&catid=6:physics&Itemid=164
Л1.4	Гурьев А.И.	Вопросы и задачи по биофизике: учебное пособие	Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2017	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=2125:voprosy-i-zadachi-po-biofizike&catid=6:physics&Itemid=164

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Лаврова И.В.	Курс физики: учебное пособие для вузов	Москва: Просвещение, 1981	
Л2.2	Гурьев А.И.	Лабораторный практикум по физике и биофизике: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ "Универ-Принт", 1998	
Л2.3	Михайлов С.П., Петров А.В., Попова [и др.] Н.Б.	Элементарная физика: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS WINDOWS
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция	
	дискуссия	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

109 Б1	Лаборатория молекулярной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установки для: изучения газовых законов; определения коэффициента линейного расширения; определения коэффициента вязкости жидкости; определения размеров броуновских частиц; определения коэффициента поверхностного натяжения; изучения адиабатических процессов; определения коэффициента теплопроводности; определения теплоёмкости; Комплекс "Физический практикум по молекулярной физике". Набор демонстрационный "Газовые законы и свойства насыщенных паров". Насос вакуумный Комовского. Манометр водяной, метроном, микроманометр. Микроскопы, набор ареометров, трансформатор (Регулятор напряжения РНШ), Электропечь малая, Электроплитка лабораторная. Стенды: «Десятичные приставки», «Основные законы», «Система СИ», «Техника безопасности», «Формулы». Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, ученическая доска
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к лекционным, практическим, семинарским и лабораторным занятиям, а также к самостоятельной работе дисциплины «Физика» составлены для основного уровня образовательной программы: бакалавриат по направлению 06.03.01 «Биология» профиль подготовки «Биоэкология».

Цели и задачи методических указаний заключаются в разъяснении студентам основного плана занятий, в ходе которых должны быть сформированы физические знания необходимые для успешного овладения последующих дисциплин профессионального цикла.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Общие положения

Рекомендуется:

1. Сначала ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины.
2. Выписать (скачать) из соответствующей рабочей программы:
 - список рекомендованной литературы;
 - наименования лекционных разделов курса;
 - темы лабораторных занятий;
 - теоретические вопросы к зачету.

Студентам рекомендуется в соответствии с расписанием лекционных и лабораторных занятий по данной дисциплине запланировать дни недели и часы для самостоятельной работы, которая будет включать в себя подготовку к лекциям, лабораторным занятиям, а также подготовку к промежуточному (рейтинговому) контролю и зачету.

2. Подготовка к лекционным занятиям (теоретический курс)

Рекомендации:

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть материал предыдущей лекции по своему конспекту;
- ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

При затруднениях в восприятии материала необходимо обратиться

- к основным литературным источникам, лекциям;
- к лектору по графику его консультаций;
- к преподавателю на лабораторных и семинарских занятиях.

3. Подготовка к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия нацелены на закрепление теоретических знаний, развитие и формирование практических навыков и умений по курсу.

Рекомендации:

- при подготовке к лабораторному занятию необходимо руководствоваться содержанием тематического плана п. 5.3 в рабочей программе дисциплины, т.е. знать основные понятия, определения, законы и формулы;
- при подготовке к соответствующему лабораторному занятию необходимо по лекционному конспекту просмотреть примеры, рассмотренные на лекции.

Необходимо:

- на занятии, выполнив все задания, показать результаты и получить отметку о выполнении работы в журнале преподавателя;
- выполнять все домашние задания, выдаваемые преподавателем в течение занятий, сдача и прием которых могут быть осуществлены на консультациях в соответствии с графиком его проведения.

4. Самостоятельная работа студентов и подготовка к зачету

Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным, лекционным занятиям, выполнение самостоятельных работ студента (СРС) в соответствии с графиком самостоятельной работы рабочей программы дисциплины «Физика».

Рекомендации:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы в рабочей программе дисциплины;
- СРС необходимо выполнять в соответствии с указанным преподавателем варианта и оформлять в тетрадях; задания СРС представлены в ФОС дисциплины «Физика»;
- разбирать на занятиях и консультациях неясные вопросы;
- подготовку к зачету необходимо проводить по теоретическим вопросам, выполнению и сдаче лабораторных работ и СРС.