



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики

Кафедра общей и космической физики



УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«21» марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля): Б1.О.14 Физика

Направление подготовки: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль): Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК

биолого-почвенного факультета

Протокол № 5

от « 21 » марта 2025 г.

Председатель д.б.н., профессор

А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

общей и космической физики

Протокол № 8

от « 21 » марта 2025 г.

Зав.кафедрой д.ф.-м.н., профессор

Паперный В.Л.

Иркутск 2025 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ...	12
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	13
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	13
а) <i>перечень литературы</i>	13
б) <i>периодические издания</i>	14
в) <i>список авторских методических разработок</i>	14
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i>	14
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	14
6.2. Программное обеспечение:	14
6.3. Технические и электронные средства:	14
VII. Образовательные технологии	14
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	15

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Программа предназначена для обеспечения курса «Физика», изучаемого студентами в течение второго семестра.

Цель курса – знакомство с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Для достижения данной цели ставятся **задачи**:

- изучить фундаментальные физические законы и явления, лежащие в основе современной физической картины мира;
- обеспечить углубленное изучение наиболее важных открытий в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие физико-химических методов исследований в биологии и биоинженерии;
- способствовать развитию научно-исследовательских и научно-производственных компетенций, базирующихся на законах физики, в области изучения и анализа биологических систем.

II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока дисциплин Б1.

Входные знания, умения и компетенции студентов, необходимые для изучения дисциплины, определяются их базовыми знаниями, полученными при изучении физики, химии и математики в курсе средней школы.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения курса физики, студент должен обладать следующими компетенциями:

- Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Изучение курса направлено на развитие представлений студентов о физической картине мира, расширение, углубление и обобщение знаний о строении вещества, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Основа получения физических знаний – не только изучение теоретических положений и законов, но и лабораторный эксперимент.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ОПК-2</i> Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	<i>ИДК ОПК.2.1</i> Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований	Знает: - физические основы механики, колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики в объеме, необходимом для освоения физических основ биологии, биоинженерия и биофизики. Умеет: - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории. Владеет: - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента; - знаниями общеприродных законов и принципов в важнейших практических приложениях биологии и биоинженерии.

IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, в том числе 44 часов контактной работы.

Занятия проводятся только в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов через ЭЛИОС факультета. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

На практическую подготовку отводится 16 аудиторных часов (во время выполнения лабораторных работ).

Форма промежуточной аттестации: зачёт во втором семестре.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися		Самостоятельная работа		
					Лекции	Семинарские/ практические/ лабораторные занятия			Консультации
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Физические основы механики	2	6	0	2	0		4	Отчёты по лабораторной работе, контрольные вопросы, тестирования по разделам, домашние конспекты
2	Раздел 2. Термодинамика и статистическая физика	2	8	2	2	2		4	
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	2	12	4	4	4		4	
4	Раздел 4. Колебания и волны	2	10	2	2	2		6	
5	Раздел 5. Волновая оптика и квантовая физика	2	12	4	4	4		4	
6	Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики	2	12	4	2	4		6	
Контроль			8						
КСР		2	4						
Зачёт									
Итого часов			72	16	16	16		28	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Разделы 2,3,4,5,6	Оформление отчета по лабораторной работе	В течение семестра	8	Отчёт	Методические материалы к лаб. работам
2	Разделы 2,3,4,5,6	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	В течение семестра	8	Ответы на контрольные вопросы	
2	По каждому из шести разделов	Подготовка к итоговому тестированию	Пройти самостоятельное тестирование, освоить теоретический материал темы	6	Тесты	Вся рекомендуемая литература
2	Разделы 3,4,5,6	Подготовка дополнений по теме лекции (интерактивная форма занятий), конспект на выбранную тему из списка	К концу каждого семестра	6	Конспект	Вся рекомендуемая литература
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				28		

4.3. Содержание учебного материала

Содержание разделов и тем дисциплины

Введение

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Единицы физических величин. Структурные элементы материи. Силы и взаимодействия в природе.

ДЕ 1. Физические основы механики

1.1. Кинематика

Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение: нормальное и тангенциальное. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

1.2. Динамика

Законы Ньютона. Масса, импульс, сила. Закон сохранения импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Уравнение движения материальной точки в координатной форме.

1.3. Гравитационное поле Земли

Сила тяжести и гравитационное поле Земли. Характеристики гравитационного поля: напряженность и потенциал. Потенциальные силы, введение понятия потенциала для взаимодействующих тел.

1.4. Элементы механики твердого тела.

Момент силы и момент импульса, их взаимосвязь и законы сохранения. Деформация твердого тела, виды деформаций, закон Гука. Упругие деформации биологических тканей.

ДЕ 2. Термодинамика и статистическая физика

2.1 Элементы статистической и молекулярной физики.

Основное уравнение МКТ. Степени свободы молекул и распределение энергии по степеням свободы. Распределение Максвелла, экспериментальное обоснование. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

2.2. Элементы термодинамики.

Равновесные и неравновесные состояния, время релаксации. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики, адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. энтропия. Второе начало термодинамики.

2.3. Элементы физической кинетики

Давление в жидкости и газе. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Вязкость. Методика определения вязкости. Вязкость, как физическое свойство крови. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.

Процессы переноса в биологии. Поверхностное натяжение. Движение жидкости в капиллярах. Эмболия.

ДЕ 3. Электричество и магнетизм

3.1. Электростатическое поле и его характеристики.

Поле диполя. Поток вектора. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности электрического поля.

3.2. Постоянный ток.

Электрический ток; сила и плотность тока. Сторонние силы; электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца. Гальванизация и электрофорез. Порог осязаемого тока. Электрический ток в электролитах.

3.3. Магнитостатика

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Действие постоянного магнитного поля на организм.

3.4. Магнитное поле Земли.

Магнитное поле и его характеристики.

3.5. Магнитное поле в веществе.

Природа магнетизма. Магнитные моменты электрона и атома. Диа- и парамагнетики. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Действие переменного магнитного поля на организм.

3.6. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля; их вид для стационарных полей.

ДЕ 4. Колебания и волны

4.1. Гармонический осциллятор.

Математический, пружинный, физический. Уравнение гармонических колебаний; сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Упругие волны. Уравнение бегущей волны.

4.2. Электромагнитные волны.

Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

4.3. Ультразвуковые методы в биологии.

Эффект Доплера. Акустические и ультразвуковые методы при исследовании структурных неоднородностей.

ДЕ 5. Волновая оптика и квантовая физика

5.1. Интерференция света.

Сложение двух монохроматических электромагнитных волн. Понятие когерентности. Классические опыты. Интерференция в тонких пленках. Голография. Явление интерференции при изучении оптических свойств кристаллов.

5.2. Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом экране при помощи зон Френеля. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция Фраунгофера на щели.

Дифракционная решетка. Дисперсия и разрешающая способность решетки.

5.3. Рентгеновские лучи.

Дифракция на макромолекулах. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Вульфа - Брегга.

5.4. Поляризация света.

Понятие о поляризованном свете. Закон Малюса. Прохождения света через систему поляризатор – кристалл – анализатор. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Линейное двулучепреломление.

5.5. Вращение плоскости поляризации

Сахарометрия. Поляризационный микроскоп

5.6. Тепловое излучение

Модель абсолютно черного тела. Спектр теплового излучения. Серые тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Энергия кванта электромагнитного излучения.

5.7. Квантовая природа излучения.

Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Фотоэффект.

5.8. Люминесценция.

Способы возбуждения, Механизмы элементарных процессов, Длительность свечения, Спектр люминесценции. Правило Каши. Закон Стокса-Ломмеля, Правило Левишина, Квантовый выход люминесценции. Правило Вавилова.

5.8. Квантовая механика

Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.

ДЕ 6. Основы атомной и ядерной физики

6.1. Планетарная модель атома.

Явления подтверждающее сложное строение атома. Модели атома по Томсону и Резерфорду. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера

6.2. Основы физики атомного ядра.

Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Запись ядерных реакций. Изотопы. Понятие о мезонной теории ядерных сил. Энергия связи и дефект массы. Использование ядерных превращений; цепная реакция деления ядер. Термоядерные реакции.

6.3. Радиоактивность.

Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Поглощение радиоактивного излучения в веществе. Дозы. Радиоактивные изотопы в природе.

Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудовое время (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1.1.	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Тест, наличие конспектов	ОПК-2
	1.2				
	1.3				
	1.4				
2	2.1	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Тест, наличие конспектов	ОПК-2
	2.2				
	2.3				
3	3.1	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Опрос, наличие конспектов	ОПК-2
	3.2				
4	3.3	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Тест, наличие конспектов	ОПК-2
	3.4				
	3.5				
	3.6				
5	4.1	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Тест, наличие конспектов	ОПК-2
	4.2				
	4.3				
6	5.1	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Опрос, наличие конспектов	ОПК-2
	5.2				
	5.3				
	5.4				
	5.5				
7	5.6		2	Тест,	ОПК-2

	5.7	Лекция с использованием мультимедийных презентаций		наличие конспектов	
	5.8				
	5.9				
8	6.1	Лекция с использованием мультимедийных презентаций	2	Тест, наличие конспектов	ОПК-2
	6.2				
	6.3				

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, часы	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
2.	Термодинамика и статистическая физика	1.Определение коэффициента вязкости воздуха, расчет средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	2	Отчет, опрос	ОПК-2
3.	Электричество и магнетизм	1. Изучение основных закономерностей протекания электрического тока и электростатических полей с помощью электролитической ванны.	4	Отчет, опрос Отчет, опрос	ОПК-2
4.	Колебания и волны	1. Изучение колебаний с помощью маятника.	2	Отчет, опрос	ОПК-2
5.	Волновая оптика и квантовая физика	1.Изучение явлений интерференции, дифракции и поляризация света	4	Отчет, опрос	ОПК-2
6.	Основы атомной и ядерной физики	1.Знакомство с методом спектроскопии на примере изучения спектра водорода. 2.Исследование поглощения радиоактивного излучения в веществе.	2 2	Отчет, опрос Отчет, опрос	ОПК-2

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Все лекции	Подготовка дополнений по теме лекции (конспектов)	Подготовить домашние конспекты, дополняющие материал лекции	Вся рекомендуемая литература	6

2.	Все темы	Индивидуальные задания, задачи и тесты	Выполнить задание для защиты отчета по практ.работе	Вся рекомендуемая литература	6
3.	Все темы	Подготовка отчета по лабораторной работе	Оформить отчет*, подготовиться к защите	Вся рекомендуемая литература	16

* Правила оформления отчета по лабораторной работе прилагаются

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных работ, а также при самотестировании.

При выполнении лабораторной работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения грамотно выполнять и оформлять документацию, умения пользоваться научно-технической справочной литературой. Каждый студент должен подготовиться к защите своего отчета, разобравшись с теорией исследуемого явления.

Текущая работа над учебными материалами включает в себя обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Закрепление всего изученного материала осуществляется с помощью тестирования по всем темам курса. Студенты проходят тестирование удаленно и самостоятельно.

Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовые работы не предусмотрены.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) перечень литературы

основная литература

- 1) Ливенцев, Н.М. Курс физики [Электронный ресурс] : учебник / Н. М. Ливенцев. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2022. - 672 с. : ил. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1240-2
- 2) Ремизов, А.Н. Курс физики : учебник для студ. вузов / А. Н. Ремизов, А. Я. Потапенко. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006. - 720 с. : ил. ; 21 см. - (Высшее образование). - ISBN 5-358-01411-х : 56 экз.
- 3) Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Грабовский. - Москва : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0466-7
- 4) Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие: / И. В. Савельев = A course in general physics. - Москва : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1211-2

дополнительная литература

- 1) Валишев, М. Г. Курс общей физики [Электронный ресурс] / М. Г. Валишев, А. А. Повзнер. - Москва : Лань, 2010. - 576 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0820-7
- 2) Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Д. Ивлиев. - Москва : Лань, 2009. - 671 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0760-6
- 3) Николаев, В.И. Трудные графики в курсе общей физики [Текст] : учеб. пособие для вузов, по напр. подгот. "Физика" и спец. "Астрономия" / В. И. Николаев, Т. А. Бушина. - 3-е изд., испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2014. - 199 с. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1669-1. – (1 экз.)

б) *периодические издания*

- нет.

в) *список авторских методических разработок*

1. В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по данному курсу

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

- 1) НБ ИГУ <http://library.isu.ru/ru>
- 2) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 3) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 4) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 5) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Оборудование. Имеется две учебные лаборатории, оснащенные соответствующими приборами и принадлежностями. В макеты работ входят блоки питания, измерительные приборы, компьютеры, лабораторные стенды, электронные весы, реостаты, счетчики, и др.

Материалы: методические описания ко всем лабораторным работам, комплект учебников и пособий по курсу общей физики в учебной лаборатории, справочники и таблицы физических величин.

6.2. Программное обеспечение:

Стандартное программное обеспечение, необходимое для показа презентаций и других мультимедийных материалов. Программы, моделирующие некоторые лабораторные работы, созданные преподавателями кафедры.

6.3. Технические и электронные средства:

На лекционных занятиях могут использоваться мультимедийные средства: переносной проектор (или стационарный в соответствующей аудитории), стационарный настенный экран (Classic Solution, 244x244), ноутбук Lenovo B590.

VII. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по реализации компетентностного подхода, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Интерактивные формы работы предусматривают активную позицию студентов при изучении материала. Например, самостоятельно подготовить дополнение к лекции или отчету по лабораторной работе, в котором будут отражены конкретные физические законы и явления в приложении к задачам биологии и биоинженерии, и вынести его на обсуждение;

провести дискуссию, включить элементы собственных исследований и сделать краткую презентацию своих выступлений на зачетных занятиях.

Все лабораторные работы адаптированы для направления студентов биолого-почвенного факультета. Формирование профессиональных навыков обусловлено разбором конкретных ситуаций и ролевых игр во время отчетов по лабораторным работам. Все это формирует компетенцию способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области биоинженерных технологий.

На лабораторных занятиях студенты приобретают исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям после получения базового образования и формируют компетенцию готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, компетенцию готовности использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

Программа основана на использовании современных образовательных технологий: информационных (лекции и презентации в Power Point), проектных (мультимедиа, видео), дистанционных, научно-исследовательской направленности и т. п.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 50% аудиторных занятий. (Занятия в интерактивной форме затрагивают практически каждого студента, т. к. устные отчеты по лабораторным работам проходят с использованием деловых и ролевых игр, разборами конкретных ситуаций.)

На первом практическом занятии проводится обязательный инструктаж по технике безопасности, после чего студенты ставят подпись в соответствующем журнале.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Во время первого лабораторного занятия проводится опрос по разным темам курса физики школьного уровня (10-15 минут) и собеседования во время выполнения первой лабораторной работы.

8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность всех компетенций, обеспечиваемых данной дисциплиной.

Содержание учебного материала разделено на дидактические единицы (ДЕ) – предметные темы, подлежащие обязательному изучению и усвоению в процессе обучения.

Текущий контроль реализуется при защите лабораторных работ, проведении опросов, выполнении индивидуальных заданий и тестов, предусмотренных программой курса.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система (БРС) оценки

За лабораторные работы – 30 баллов (3 лабораторных работы по 10 баллов максимум). Самостоятельное тестирование на образовательном портале университета <https://educa.isu.ru/> – 30 баллов (6 тестов по 5 баллов). Домашние конспекты (5 конспектов по 2 балла). В конце семестра студенты проходят итоговое тестирование на портале <https://educa.isu.ru/>, которое оценивается максимально в 30 баллов.

Параметры оценочного средства для защиты лабораторных работ

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 7-10 баллов	Хорошо 4-6 балла	Удовлетв. 1-3 балла.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно оформлен отчет, сделаны выводы. При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.	В целом отчет оформлен корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки. При защите студент показывает понимание материала, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.	Отчет оформлен полностью. Имеются замечания по оформлению, выводы сделаны не полностью. При защите - суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводятся, ответы на дополнительные вопросы не уверенные.	Отчет не оформлен. Отчет оформлен со значительными замечаниями, выводы не полные, при защите студент с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы.

Вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студента по отдельным разделам дисциплины выложены в ЭЛИОС факультета.

8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности всех компетенций, обеспечиваемых данной дисциплиной, и проводится в форме теста.

За основу контроля успеваемости студента взята 100-бальная система организации учебного процесса:

1. Уровень и глубина проработки теоретического материала при подготовке к выполнению лабораторных работ. Качество выполнения лабораторных работ. Оцениваются: понимание логики предложенной методики проведения эксперимента, качество полученных экспериментальных данных, тщательность выполнения расчетов, анализ погрешностей и правдоподобности конечных результатов, уровень подготовки и оформления отчета о проделанной работе, правильность и наглядность представления иллюстративного материала (рисунков, графиков и т.д.); Каждая лабораторная работа оценивается до 10 баллов. За семестр студент должен выполнить 3 лабораторные работы. Максимальное количество баллов – 30.
2. Всего в течение одного семестра студент может набрать 70 баллов максимум.
3. Студент бакалавр допускается к итоговому тестированию в том случае, если выполнены и защищены все лабораторные работы и в течение семестра за текущую работу набрано 30 баллов и более. В противном случае выставляется 0 баллов, а в ведомость выставляется оценка «незачет». Во время итогового тестирования студент бакалавр может набрать до 30 баллов. Если на итоговом тестировании студент получил менее чем 8 баллов, то тестирование считается не пройденным, студенту бакалавру выставляется 0 баллов, а в ведомость выставляется оценка «незачет».
4. Если на итоговом тестировании студент набирает 8 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку, которая фиксируется в ведомости и зачетной книжке студента.

Итоговый семестровый рейтинг	Академическая оценка
Менее 60 баллов	«незачет»
60 и более баллов	«зачет»

Итоговое тестирование обязательно, даже если сумма баллов, набранная студентом за текущую работу к моменту тестирования уже составляет 60 баллов и более.

Итоговое тестирование выполняется на базе вычислительного центра (ВЦ) университета по тестам федерального Интернет-экзамена образовательного портала <http://educa.isu.ru/>. При этом ВЦ предоставляет возможность одновременного тестирования всех студентов.

**Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенций,
указанных выше п.III:**

Вопрос № 1

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX со скоростью 500 м/с, имеет вид: $\xi = 0.01 \sin(10^3 t - kx)$. Волновое число k (в м-1) равно... Выберите один ответ.

- ☐ 5
- ☐ 0.5
- ☐ 2
- ☐ 4

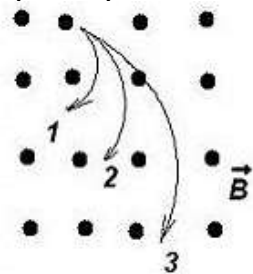
Вопрос № 2

Кинематический закон вращательного движения тела задан уравнением $\varphi = ct^2$, где c=1 рад/с². Угловая скорость тела в конце третьей секунды равна... Выберите один ответ.

- ☐ 4 рад/с
- ☐ 9 рад/с
- ☐ 3 рад/с
- ☐ 6 рад/с

Вопрос № 3

Однозарядные ионы, имеющие одинаковые массы, влетают в однородное магнитное поле. Их траектории приведены на рисунке. Наименьшую скорость имеет ион, движущийся по траектории ...

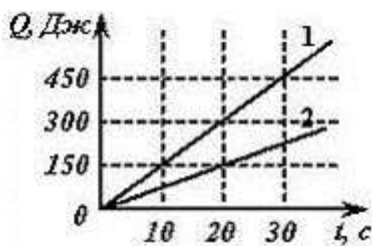


Выберите один ответ.

- ☐ 2
- ☐ 1
- ☐ характеристики траекторий не зависят от скоростей ионов
- ☐ не хватает данных для ответа на этот вопрос
- ☐ 3

Вопрос № 4

На рисунке представлен график зависимости количества теплоты, выделяющейся в двух параллельно соединенных проводниках, от времени.



Отношение сопротивлений проводников R_2/R_1 равно...

Выберите один ответ.

- ☐ 0.5
- ☐ 2
- ☐ 4
- ☐ 0.25

Вопрос № 5

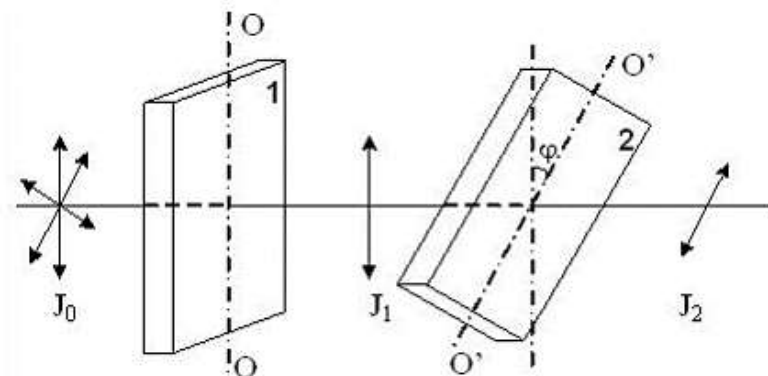
Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения в конечном состоянии...

Выберите один ответ.

- ☐ уменьшится
- ☐ не изменится
- ☐ увеличится;

Вопрос № 6

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован.



Если J_1 и J_2 - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = J_1$, то угол между направлениями OO и $O'O'$ равен...

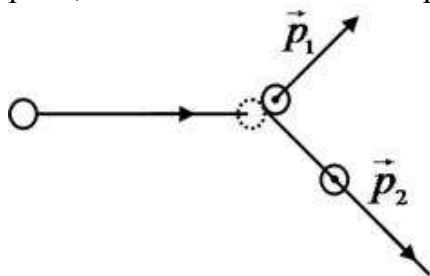
Выберите один ответ.

- ☐ 60°
- ☐ 0°
- ☐ 90°
- ☐ 30°

Вопрос № 7

На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же. После удара шары разлетелись под углом 90° так, что импульс одного равен $p_1 = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, а другого

$p_2 = 0,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Налетающий шар имел импульс, равный ...



Выберите один ответ.

- ☐ 0.5 кг·м/с
- ☐ 0.25 кг·м/с
- ☐ 0.1 кг·м/с
- ☐ 0.7 кг·м/с

Вопрос № 8

Сколько альфа- и бета- распадов должно произойти, чтобы радиоактивный изотоп урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ превратился в стабильный изотоп свинца ${}_{82}^{206}\text{Pb}$?

Выберите один ответ.

- ☐ 9 α -распадов и 5 β -распадов
- ☐ 10 α -распадов и 4 β -распадов
- ☐ 8 α -распадов и 6 β -распадов
- ☐ 6 α -распадов и 8 β -распадов

Вопрос № 9

Работа выхода для материала пластины равна 2 эВ. Чему равна энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ. Выберите один ответ.

- ☐ 1,5 В
- ☐ 0,5 В
- ☐ 3,5 В
- ☐ 2 В

Вопрос № 10

В некоторой точке поля, созданного точечным зарядом, потенциал равен 2 В. Величину точечного заряда увеличили в 2 раза, при этом потенциал в данной точке стал равным ... Выберите один ответ.

- ☐ 8 В
- ☐ 16 В
- ☐ 1 В
- ☐ 4 В
- ☐ 2 В

Вопрос № 11

В процессе сильного взаимодействия принимают участие... Выберите один ответ.

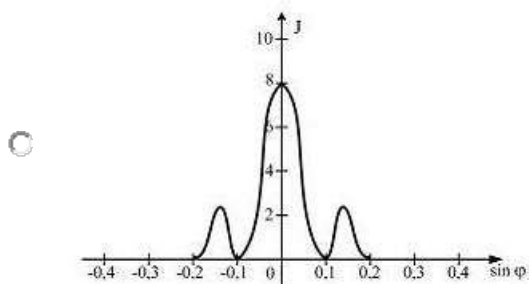
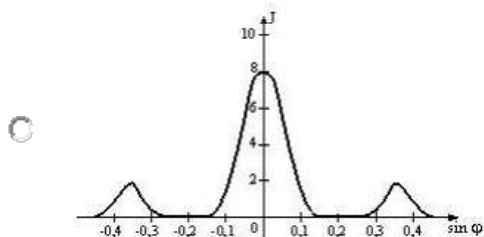
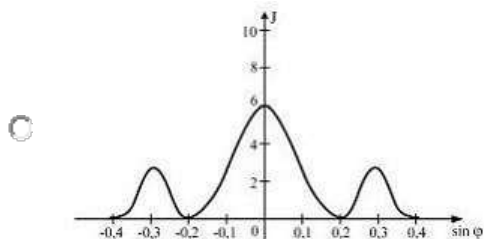
- ☐ электроны
- ☐ протоны

☐ фотоны

Вопрос № 12

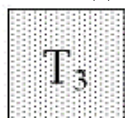
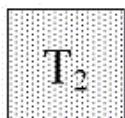
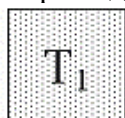
Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями с разными интенсивностями. Какой рисунок соответствует случаю освещения светом с наименьшей длиной волны? (J - интенсивность света, φ - угол дифракции).

Выберите один ответ.

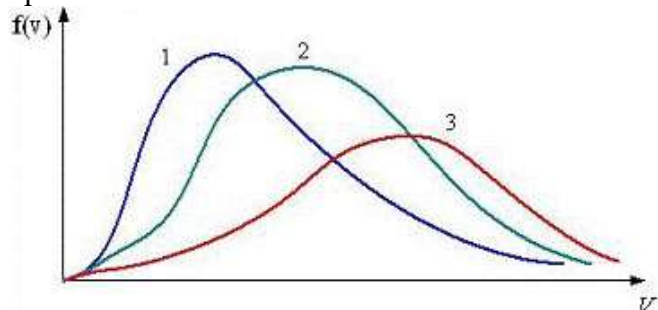


Вопрос № 13

В трех одинаковых сосудах находится одинаковое количество газа, причем $T_1 > T_2 > T_3$



Распределение молекул по скоростям в сосуде с температурой T_1 будет описываться кривой...



Выберите один ответ.

☐ 2

☐ 3

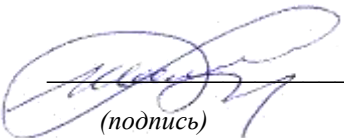
☐ 1

Разработчики:


 (подпись)

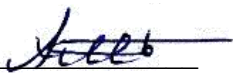
доцент, к.ф.-м.н.
 (занимаемая должность)

С.П. Горбунов
 (инициалы, фамилия)


 (подпись)

доцент, к.ф.-м.н.
 (занимаемая должность)

О. И. Шипилова
 (инициалы, фамилия)


 (подпись)

доцент к.ф.-м.н.
 (занимаемая должность)

А.А., Черных
 (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
 « 21 » марта 2025__г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.