

Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГПУ

А. В. Маковчик

2023 г.

Регистрационный № УД *24-3-150*¹⁰²³ уч.

Физика

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-02 05 01 Математика и информатика

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1 -02 05 01-2013, утвержденного 30.08.2013 г., № 87 и учебного плана специальности 1-02 05 01 Математика и информатика

СОСТАВИТЕЛЬ:

О.М. Михалкович, доцент кафедры физики и методики преподавания физики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.Е.Хурсевич, профессор кафедры бизнес-анализа и математического моделирования учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО», кандидат физико-математических наук, доцент;

А.А.Черняк, профессор кафедры математики и методики преподавания математики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор физико-математических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ГУО «Гимназия № 22 г. Минска»




Н.В.Кисель

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики и методики преподавания физики
(протокол № 11 от 28.06.2023 г.);

Заведующий кафедрой

 В.Р. Соболев

Научно-методическим советом УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 1 от 11.07.2023 г.).

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического
отдела БГПУ

 Е.В.Тихонова

Директор библиотеки БГПУ

 Н.П.Сятковская

Г.

I. Пояснительная записка

Данная учебная программа по учебной дисциплине «Физика», входящей в цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин (компонент учреждения высшего образования) учебного плана, предназначена для студентов, обучающихся по специальности 1–02 05 01 Математика и информатика. В ходе изучения дисциплины «Физика» у студентов формируется представление о физике, как науке, имеющей экспериментальную основу, знакомит с историей важнейших физических открытий и возникновения теорий, идей и понятий. В ней очерчены границы, которые определяют применимость существующих физических концепций, моделей, теорий с учетом современных достижений физической науки.

Цели дисциплины:

- знакомство студентов с наиболее общими формами движения материи;
- формирование у будущих учителей материалистического подхода к изучению и объяснению природных явлений;
- развитие представление о физике как науке имеющей экспериментальную основу.

Задачи изучения учебной дисциплины “Физика” заключаются в приобретении студентами академических компетенций, основу которых составляет способность к самостоятельному поиску учебно-информационных ресурсов, овладению методами приобретения и осмысления знания:

- ознакомление с сущностью физических теорий;
- изложение наиболее важных физических идей и фундаментальных законов, которые лежат в основе многих явлений;
- обучение использованию различных методов при решении физических задач;
- формирование практических навыков работы студентов с физическими приборами, проведения эксперимента и обработки результатов.

Программа соответствует первой ступени обучения в системе многоуровневого физико-математического педагогического образования. Содержание программы рассчитано на творческую межпредметную взаимосвязь с другими учебными дисциплинами, предусмотренными учебным планом специальности («Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика»).

Изучение учебной дисциплины “Физика” должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям

Студент должен:

АК – 1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач

АК – 2. Владеть методами научно-педагогического исследования

АК – 3. Владеть исследовательскими навыками

АК – 4. Уметь работать самостоятельно

АК – 6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент должен:

СЛК – 1. Обладать качествами гражданственности

СЛК – 2. Быть способным к социальному взаимодействию

СЛК – 3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям

СЛК – 7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности

Требования к профессиональным компетенциям

Студент должен быть способен:

ПК – 1. Управлять учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

ПК – 2. Использовать оптимальные методы, формы и средства обучения

ПК – 3. Организовывать и проводить учебные занятия различных видов и форм

ПК – 4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся

В результате изучения дисциплины обучаемый должен **знать**:

— роль и место физики в системе наук о природе и человеческом обществе, научно-техническом прогрессе;

— достижения, проблемы и основные направления исследований в области физики в мире и в Республике Беларусь;

— экспериментальные и теоретические методы научного и учебного физического исследования;

— содержание основных разделов общего курса физики;

— физические понятия, законы, принципы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике;

— составлять, решать и проводить научно-методический анализ результатов решения физических задач различного уровня сложности;

— свободно применять математический аппарат и использовать математические методы при решении конкретных физических задач;

— физические понятия, законы, принципы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике;

уметь:

— пользоваться системой теоретических знаний для решения физических задач;

— пользоваться методами научно-методического анализа физических процессов, явлений, понятий, теорий и физической картины мира;

— анализировать конкретные физические ситуации и проектировать их математические и компьютерные модели;

— составлять, решать и проводить научно-методический анализ результатов решения физических задач;

владеть:

— системой знаний о математической сущности представления физических процессов;

— практическими умениями применять методы численного расчета и

графического отображения физических закономерностей.

Учебная дисциплина изучается на 4 курсе (7 и 8 семестр). Общее количество часов – 200: из них аудиторных – 102 часа (лекций – 50 часов, практических занятий – 20 часов, лабораторных работ – 32 часа), на самостоятельную работу – 62 часа. В 7 семестре количество часов – 88: из них аудиторных – 58 часов (лекций – 30 часов, практических занятий – 12 часов, лабораторных работ – 16 часа), на самостоятельную работу – 30 часов. В 8 семестре количество часов – 112: из них аудиторных – 44 часов (лекций – 20 часов, практических занятий – 8 часов, лабораторных работ – 16 часа), на самостоятельную работу – 32 часа.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальности в форме зачета в 7 семестре, экзамена в 8 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Физические основы механики

1.1. Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела.

Предмет физики. Связь физики с другими науками и техникой. Роль физики в развитии научно-технического прогресса. Развитие физической науки в Республике Беларусь. Способы описания движения: векторный, координатный. Уравнения движения. Перемещение, путь. Скорость и ускорение. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.

1.2. Динамика материальной точки и твердого тела

Основные понятия и величины динамики: инерция, масса, сила, импульс. Классические законы динамики поступательного движения. Основной закон динамики материальной точки. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Движение системы материальных точек. Центр масс и центр тяжести механической системы. Движение центра масс. Замкнутые системы, закон сохранения импульса замкнутой механической системы.

Твердое тело как система материальных точек. Уравнение моментов. Момент импульса. Момент силы. Момент инерции. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса.

1.3. Работа и механическая энергия. Силы в механике

Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес, невесомость. Космические скорости.

1.4. Механика жидкостей

Давление в неподвижной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

1.5. Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Перемещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Математический маятник. Физический маятник. Дифференциальные уравнения динамики колебательного движения (для гармонических, затухающих и вынужденных колебаний). Анализ решения этих уравнений. Энергия гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Уравнение волны. Фазовая скорость волны. Стоячие волны.

2. Основы молекулярной физики и термодинамики

2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов

Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Идеальный газ. Параметры состояния. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа, молекулярно-кинетическое толкование температуры и давления газа.

Статистические распределения. Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Статистическое толкование температуры и давления газа. Измерение скоростей молекул.

2.2. Основы термодинамики

Первый закон термодинамики и его применение в изопроцессах. Работа, выполняемая идеальным газом. Теплоёмкость газа. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоёмкости газов и ее недостатки. Понятие о квантовой теории теплоёмкости газов.

Обратимые и необратимые круговые процессы. Принцип работы тепловой и холодильной машин. Цикл и теорема Карно. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.

3. Электричество

3.1. Электростатика

Предмет электростатики. Взаимодействие электрических зарядов, закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее использование для расчета напряженности электрических полей. Работа сил электрического поля при перемещении заряда. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью электрического поля. Потенциал поля точечного заряда, системы электрических зарядов. Экспериментальное определение величины элементарного заряда.

3.2. Диэлектрики и проводники в электрическом поле

Электрический диполь. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Электрическое поле в диэлектриках. Теорема Остроградского-Гаусса для диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты.

Распределение зарядов в проводнике, напряженность электрического поля внутри проводника и на его поверхности.

Емкость проводника, понятие о взаимной емкости проводников. Емкость конденсатора. Виды конденсаторов и их соединения.

3.3. Постоянный электрический ток

Природа электрического тока в металлах. Обобщенный закон Ома в

интегральной форме для участка цепи и полной цепи. Сопротивление проводника. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа.

4. Магнетизм

4.1. Электромагнетизм

Магнитное поле токов и постоянных магнитов. Взаимодействие токов. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа и его использование для расчета магнитных полей. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Сила Ампера. Замкнутый контур с током в магнитном поле.

Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла и его использование.

4.2. Электромагнитная индукция

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Основной закон электромагнитной индукции. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

4.3. Магнитные свойства вещества

Магнетики. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость, диа- и парамагнетики. Природа молекулярных токов. Ферромагнетизм и его объяснение. Магнитный гистерезис. Новые магнитные материалы.

4.4. Электромагнитные колебания

Генерация электромагнитных волн. Вибратор Герца. Электрический колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. (Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс напряжений). Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока.

5. Волновая и квантовая оптика

5.1. Интерференция и дифракция света

Общие сведения о природе световых волн. Световой вектор. Уравнение световой волны. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Оптическая разность хода. Методы получения когерентных световых волн. Интерференция света в тонких пленках.

Дифракция света. Положения принципа Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка. Практическое использование явления дифракции света.

5.2. Поляризация и дисперсия света

Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Прохождение света через анизотропную среду. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризационные приборы и их практическое использование.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и

рассеяние света. Закон Бугера.

5.3. Квантовая природа излучения

Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза. Формула Планка.

Внешний фотоэффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотона. Давление света в волновой и корпускулярной теориях. Опыты Лебедева. Корпускулярно-волновой дуализм света.

6. Элементы атомной физики, квантовой механики, физики твердого тела

6.1. Единство волновых и корпускулярных свойств электромагнитного излучения

Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма веществ. Опыты Дэвиссона и Джермера. Гипотеза де Бройля. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

6.2. Общее уравнение Шредингера. Модели строения атомов. Энергетические уровни свободных атомов

Общее и стационарные уравнения Шредингера. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Резерфордская модель строения атома, ее недостатки. Линейчатый спектр атома водорода. Теория Бора для атома водорода и водородоподобных атомов. Квантово-механическое строение атома водорода. Энергетические уровни свободных атомов. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек в атомах. Периодическая система элементов Менделеева.

6.3. Энергетические зоны в кристаллах

Распределение электронов по энергетическим зонам. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход и его вольтамперная характеристика. Выпрямляющие свойства p-n перехода.

7. Элементы физики атомного ядра и ядерной физики

Строение и основные характеристики атомных ядер. Дефект массы. Энергия связи и устойчивость ядер. Ядерные силы и их основные свойства.

Радиоактивный распад. Закон радиоактивного превращения, α - распад и его основные характеристики, β - распад, γ - лучи.

Ядерные реакции. Деление ядер. Цепные реакции. Реакции синтеза и условия их осуществления. Использование ядерной энергии.

Фундаментальные взаимодействия. Современные представления об элементарных частицах, их свойствах и взаимных превращениях.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7 семестр (58 ч. аудиторных)	30	12	16	30			
1	ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ	12	8	8	14	КП, МР	[1, 3, 4-7]	КД;СР;ОЛ
1.1	<u>Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела</u> 1. Введение. Механика. 2. Кинематика материальной точки и твердого тела. 3. Система отсчета. Векторные величины. Баллистическое движение. 4. Скорость и ускорение. Пройденный путь.	2			2			
	Поступательное равномерное и равнопеременное движение материальной точки и твердых тел.		2			ТЗ	[1, 3, 5-7]	СР
	Вращательное движение материальной точки и твердого тела. 1. Тангенциальное и нормальное ускорения. 2. Вращательное движение материальной точки. Путь, скорость и ускорение при вращательном движении. 3. Вращательное движение твердого тела. Вращение	2			2	КП, СР	[1, 5-7]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	вокруг неподвижной оси. 4. Угловая скорость и ускорение. 5. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.							
	Вращательное равномерное и равнопеременное движение материальной точки и твердого тела.		2		2	КП, СР	[1, 5-7]	
1.2	<u>Динамика материальной точки и твердого тела.</u> 1. Классические законы динамики поступательного движения. 2. Основной закон динамики материальной точки. 3. Система материальных точек. Закон сохранения импульса замкнутой системы. 4. Центр масс. Движение центра масс. 5. Момент силы. Момент импульса. 6. Осевой момент инерции. Теорема Штейнера. 7. Уравнение динамики вращательного движения. 8. Закон изменения и сохранения момента импульса.	2			2	КП, СР	[1, 5-7]	
	Изучение прямолинейного движения на машине Атвуда.			4		МР, КД, приборы,	[4]	ОЛ
	Динамика материальной точки и твердого тела.		2			ТЗ	[1, 3]	СР
1.3	<u>Работа и механическая энергия. Силы в механике.</u> 1. Работа. Энергия. 2. Кинетическая и потенциальная энергия. 3. Закон сохранения механической энергии.	2			2	КП, СР	[1, 5-7]	
	<u>Тяготение. Движение в поле центральных сил.</u> 1. Гравитационное поле. Гравитационная сила. 2. Сила тяжести, вес. Невесомость. 3. Поле тяготения, его напряженность. 4. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. 5. Космические скорости.	2				СР	[1, 5-7]	Отчет
	<u>Механические колебания и волны.</u>				2	КП, СР	[1, 5-7]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Гармонические колебания и их характеристики. 2. Смещение, скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении. 3. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. 4. Пружинный, математический и физический маятники. 5. Энергия гармонических колебаний.							
	Исследование зависимостей $T(l)$ и $A(t)$ математического маятника.			4		МР, КД, приборы,	[4]	ОЛ
1.4	<u>Механика жидкостей.</u> 1. Давление в неподвижной жидкости. 2. Уравнение Бернулли и его следствия. 3. Вязкость жидкости. Формула Пуазейля. 4. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. 5. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.	2			2	КП, СР	[1, 5-7]	
1.5	<u>Механические колебания и волны.</u>		2				[1, 3]	СР
2.	ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ	4			2	КП, МР	[1, 5-7]	КД; СР; ОЛ
2.1	<u>Основные положения молекулярно-кинетической теории газов.</u> 1. Статистический и термодинамический методы описания состояния макроскопической системы. 2. Термодинамические параметры системы. 3. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. 4. Внутренняя энергия термодинамической системы. Эквивалентность работы и теплоты. 5. Теплоемкость.	2				КП, СР	[1, 5-7]	
2.2	<u>Основы термодинамики.</u>	2			2	КП, СР	[1, 5-7]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Первое начало термодинамики. 2. Второе начало термодинамики. 3. Обратимые и необратимые круговые процессы. 4. Цикл и теорема Карно. 5. Энтропия и второе начало термодинамики.							
3	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО	8	2	8	6	КП, МР	[1-7]	КД; СР; ОЛ
3.1	<u>Электростатика.</u> 1. Предмет электростатики. Электрические заряды, их взаимодействие. Закон Кулона. 2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности. 3. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. 4. Потенциал. Разность потенциалов. 5. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.	2			2	КП, СР	[1, 2, 5-7]	
	Исследование электростатического поля.			4		МР, КД, приборы,	[1, 2, 4, 5-7]	ОЛ
3.2	<u>Диэлектрики и проводники в электрическом поле.</u> 1. Электрический диполь. Потенциал и напряженность поля диполя. 2. Диполь во внешнем однородном и неоднородном электрическом поле. 3. Явление поляризации диэлектриков. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость, относительная диэлектрическая проницаемость. 4. Поле внутри проводника и у его поверхности. Явление электростатической индукции.	2			2	КП, СР	[1, 2, 5-7]	
	Измерение сопротивления мостовым методом.			4		МР, КД, приборы,	[1, 2, 5-7]	ОЛ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.3	<u>Постоянный электрический ток.</u> 1. Природа электрического тока в металлах. Ток проводимости в металлах, его характеристики и условия существования. 2. Разность потенциалов. Электродвижущая сила, напряжение. 3. Обобщенный закон Ома в интегральной форме для участка цепи и полной цепи. 4. Правила Кирхгофа, их применение для решения задач с разветвленными цепями.	4			2	КП, СР	[1, 2, 5-7]	
	Закон Ома для участка и полной цепи. Расчет электрических цепей с применением правил Кирхгофа.		2			ТЗ	[1-3, 5-7]	СР
4.	МАГНЕТИЗМ	6	2		8	КП, МР	[1-3, 5-7]	КД; СР; ОЛ
4.1.	<u>Электромагнетизм</u> 1. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле электрического тока. 2. Индукция и напряженность магнитного поля. Правило Ампера. 3. Магнитное взаимодействие проводников с током. Определение силы тока в 1 Ампер. 4. Действие магнитного поля на движущийся заряд. 5. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2			2	КП, СР	[1, 2, 5-7]	
4.2.	<u>Электромагнитная индукция</u> 1. Явление электромагнитной индукции. 2. Основной закон (Фарадея) электромагнитной индукции. Правило Ленца. 3. Явления самоиндукции, взаимной индукции. Индуктивность. 4. Трансформатор.	2			2	КП, СР	[1, 2, 5-7]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Магнитное поле, создаваемое током в проводниках разной формы.		2			ТЗ	[1-3, 5-7]	СР
4.3	<u>Магнитные свойства вещества</u> 1. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. 2. Вектор намагничивания, молекулярные и поверхностные токи. 3. Типы магнетиков. Магнитная восприимчивость и проницаемость 4. Ферромагнетики. Механизм намагничивания ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Новые магнитные материалы.	1			2	КП, СР	[1, 2, 5-7]	
4.4	<u>Электромагнитные колебания.</u> 1. Генерация электромагнитных волн в пространстве. Свойства генерируемых полей. 2. Виды электромагнитных волн. 3. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. 4. Свободные электромагнитные колебания без активного сопротивления.	1			2	СР	[1, 2, 5-7]	Отчет, РКР
	Итого за семестр:	30	12	16	30			Зачет
	8 семестр	20	8	16	32			
5	ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА	8	6	12	16	КП, МР	[1, 5-7]	КД; СР; ОЛ
5.1	<u>Интерференция и дифракция света.</u> 1. Характеристики световых потоков. 2. Уравнение световой волны. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. 3. Оптическая длина пути и разность хода. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.	2			4	КП, СР	[1, 5-7]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4. Интерференция света от тонких пленок.							
	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.		2			ТЗ,	[1-3, 5-7]]	СР
	Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.			4		МР, КД, приборы, СР	[1, 4, 5-7]	ОЛ
	<u>Дифракция света.</u> 1. Явление дифракции света. Положения принципа Гюйгенса -Френеля. 2. Построение дифракционной картины методом зон Френеля. 3. Дифракция Фраунгофера на щели в параллельных лучах. 4. Дифракция на пространственной решетке. Рентгеноструктурный анализ.	2			4	КП, СР	[1, 5-7]	РКР
	Взаимодействие проводников с током с магнитным полем.		2			ТЗ	[1-3, 5-7]	СР
	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.			4		МР, КД, приборы,	[1, 4, 5-7]	ОЛ
5.2	<u>Поляризация и дисперсия света.</u> 1. Естественный и поляризованный свет. 2. Виды поляризации. 3. Двойное лучепреломление. 4. Поляризация при отражении и преломлении света. 5. Поляризационные приборы и их практическое использование. Закон Малюса. 6. Закон Брустера.	2			4	КП, СР	[1, 5-7]	
	Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера.		2			ТЗ	[1-3, 5-7]	СР
	Изучение поляризации обыкновенного и необыкновенного лучей при двойном лучепреломлении.			4		МР, КД, приборы, СР	[1, 4, 5-7]	ОЛ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.3	<u>Квантовая природа излучения.</u> 1. Тепловое излучение и люминесценция. 2. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. 3. Законы Вина. 4. Квантовая гипотеза. Формула Планка. 5. Явление фотоэлектрического эффекта.	2			4	КП, СР	[1, 5-7]	
6	ЭЛЕМЕНТЫ АТОМНОЙ ФИЗИКИ, КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ, ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА	8	2	4	8	КП, МР	[1, 4, 5-7]	КД; СР; ОЛ
6.1	<u>Единство волновых и корпускулярных свойств электромагнитного излучения.</u> 1. Электромагнитное излучение. Гипотеза де-Бройля. 2. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма веществ. опыты Дэвиссона и Джермера. 3. Волновая функция, ее смысл. 4. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2			4	КП, СР	[1, 4, 5-7]	
6.2	<u>Общее уравнение Шредингера. Модели строения атомов. Энергетические уровни свободных атомов.</u> 1. Временное уравнение Шредингера. 2. Стационарное уравнение Шредингера. 3. Движение свободной частицы. 4. Движение частицы в одномерной прямоугольной потенциальной «яме». 5 Туннельный эффект.	2			4	КП, СР	[1, 4, 5-7]	
	1. Резерфордская модель строения атомов. 2. Теория Бора для атома водорода и водородоподобных систем. 3. Квантово-механическое строение атома водорода. 4. Энергетические уровни свободных атомов. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин	2				КП, СР	[1, 4, 5-7]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	электрона. Принцип Паули.							
	Законы внешнего фотоэффекта.		2			ТЗ	[1-3, 5-7]	СР
	Изучение спектра ртути.			4		МР, КД, приборы,	[1, 4, 5-7]	ОЛ
6.3	<u>Энергетические зоны в кристаллах.</u> 1. Распределение электронов по энергетическим зонам в кристаллах. 2. Металлы, диэлектрики, полупроводники. 3. Собственная и примесная проводимость полупроводников.	2				КП, СР	[1, 5-7]	СР
7.	ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ 1. Строение и характеристика атомных ядер. Нуклоны. Изобары. Изотопы. 2. Дефект массы. Энергия связи ядер. 3. Ядерные реакции. 4. Реакция деления ядра. Цепная ядерная реакция. 5. Реакция синтеза атомных ядер. 6. Фундаментальные взаимодействия.	4			8	КП, СР	[1, 5-7]	РКР
	Итого за семестр	20	8	16	32			Экзамен
	Итого: аудиторных – 102 ч.	50	20	32	62			

КД – контрольный допуск к лабораторной работе; ОЛ – отчет по лабораторной работе; СР – самостоятельная работа, РКР –рейтинговая контрольная работа.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методика организации и проведения самостоятельной работы должна содействовать развитию индивидуально-творческих способностей каждого студента и приобретению ими навыков самостоятельного изучения учебного материала. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студента разрабатываются в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студента под руководством преподавателя. Эта работа должна проводиться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента с помощью системы индивидуальных заданий, которые студент должен выполнять на основе образцов, рассмотренных на лекциях и практических занятиях.

Самостоятельная работа студента эффективна, если она протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий. Рекомендуется регулярное проведение индивидуальных консультаций.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1	Введение. Кинематика материальной точки и твердого тела	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
2	Вращательное движение материальной точки и твердого тела	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
3	Вращательное равномерное и равнопеременное движение материальной точки и твердого тела	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
4	Динамика материальной точки и твердого тела	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
5	Работа и механическая энергия. Силы в механике.			
6	Механические колебания и волны	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
7	Механика жидкостей	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
8	Основы термодинамики	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
9	Электростатика	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
10	Диэлектрики и проводники в электрическом поле	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
11	Постоянный электрический ток	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
12	Электромагнетизм	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат

			работы	
13	Электромагнитная индукция	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
14	Магнитные свойства вещества	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
15	Электромагнитные колебания и волны	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
16	Интерференция света	4	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
17	Дифракция света	4	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
18	Поляризация света	4	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
19	Квантовая природа излучения	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
20	Единство волновых и корпускулярных свойств света	4	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
21	Общее уравнение Шредингера	4	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
22	Нуклоны, изобары, изотопы	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
23	Дефект массы ядра	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
24	Ядерные реакции	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат
25	Фундаментальные взаимодействия	2	Вопросы для самостоятельной работы	Реферат

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник; в 3-х т. / И. В. Савельев. – СПб. : Лань, 2022. – Т. 1. Механика. – 340 с.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие; в 5 т. / И. В. Савельев. – Изд-во "Лань", 2022. – Т. 2. Электричество и магнетизм. – 344 с.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебник; в 3-х т. / И. В. Савельев. – СПб. : Лань, 2022. – Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 308 с.
4. Общая физика. Практикум. Под общ. ред. В.А. Яковенко. Мн.: Вышш. школа, 2008 г
5. Яковенко, В. А. Общая физика : сб. задач / В. А. Яковенко [и др.]. – Минск. : Вышэйш. шк., 2015. – 455 с.

Дополнительная литература

6. А.А. Детлаф, Б.М.Яворский. Курс физики. М.: Высшая школа, 1989 г.
7. Т.И.Трофимова. Курс физики. М.: Высшая школа, 1998 г.
8. И.И. Ташлыкова-Бушкевич. Физика. Т. 1, 2. Мн.: Вышш. школа, 2015 г.

Перечень практических занятий

1. Равномерное и равнопеременное поступательное движение материальной точки и твердых тел.
2. Равномерное и равнопеременное вращательное движение материальной точки и твердых тел.
3. Динамика материальной точки и твердого тела. Работа. Энергия.
4. Механические колебания и волны.
6. Закон Ома для участка и полной цепи. Расчет электрических цепей с применением правил Кирхгофа.
7. Магнитное поле, создаваемое током в проводниках разной формы.
8. Взаимодействие проводников с током с магнитным полем. Магнитное взаимодействие проводников с током.
9. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
10. Законы внешнего фотоэффекта.

Перечень лабораторных занятий

1. Изучение прямолинейного движения тел на машине Атвуда.
2. Изучение вращательного движения на приборе Обербека.
3. Исследование зависимостей $T(l)$ и $A(t)$ математического маятника.
4. Исследование электростатического поля.
5. Измерение сопротивления резисторов мостовым методом.
6. Исследование зависимости сопротивления металлов, полупроводников и электролитов от температуры
7. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.
8. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
9. Изучение дифракционной решетки.
10. Изучение поляризации обыкновенного и необыкновенного лучей при двойном лучепреломлении.
11. Изучение спектра ртути.
12. Спектральный анализ сплавов на медной основе с помощью стилоскопа.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для получения объективной информации о состоянии успеваемости студента, для обоснования результатов об эффективности использования тех или иных инновационных образовательных технологий, методов, приемов, форм обучения, для проектирования собственной педагогической деятельности с определенным контингентом студентов необходимо систематически проводить различные виды контроля: опережающий, текущий, тематический, итоговый и выпускной. Каждый из них применяется на определенном этапе обучения и, кроме оценки знаний, умений и навыков, выполняет в педагогическом процессе одну из функций: стимулирующую, обучающую, диагностическую, воспитательную и др.

Диагностика компетенций может проводиться в разных формах.

В устной форме:

- устный опрос на лекциях и практических занятиях, опрос при проведении индивидуальных консультаций;
- устные зачеты.

В письменной форме:

- тесты;
- контрольные работы;
- письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;
- письменные зачеты.

В устно-письменной форме:

- отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;
- зачеты.

В технической форме:

- электронные тесты;
- электронные практикумы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ

1. Линейная и угловая скорость, ускорение при поступательном и вращательном движении материальной точки. Уравнения движения при равнопеременном прямолинейном и вращательном движениях. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
2. Классические законы динамики поступательного и вращательного движения. Основной закон динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела.
3. Система материальных точек. Закон сохранения импульса замкнутой системы. Центр масс. Закон движения центра масс.
4. Момент силы, момент импульса материальной точки. Законы изменения и сохранения момента силы и момента импульса.
5. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.
6. Момент импульса механической системы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
7. Центр масс. Закон движения центра масс.
8. Работа силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы изменения и сохранения механической энергии.
9. Гармонические колебания и их характеристики. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Энергия гармонических колебаний.
10. Пружинный, математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
11. Давление в неподвижной жидкости. Уравнение Бернулли. Теорема о неразрывности струи.
12. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила.
13. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
14. I-е начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия.
15. Круговые процессы. КПД тепловой машины. КПД теплового двигателя, работающего по обратимому циклу Карно.
16. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
17. Электрический потенциал. Разность потенциалов. Работа по перемещению зарядов в электростатическом поле. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.
18. Электрический диполь. Потенциал и напряженность поля диполя. Диполь во внешних однородном и неоднородном электрических полях.
19. Диэлектрики. Явление поляризации диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.
20. Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. Емкость проводника. Конденсатор,

емкость батареи при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.

21. Природа тока проводимости в металлах, его характеристики. Обобщенный закон Ома в интегральной форме для участка цепи и полной цепи.

22. Правила Кирхгофа, их применение для решения задач с разветвленными цепями.

23. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Правило Ампера для расчета силы, действующей на проводник с током в магнитном поле.

24. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей. Магнитное взаимодействие проводников с током. Определение единицы силы тока.

25. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

26. Явление электромагнитной индукции. Основной закон (Фарадея) электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность.

27. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Коэффициент трансформации.

28. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость и проницаемость.

29. Типы магнетиков, механизмы их намагничивания. Петля гистерезиса. Точка Кюри.

30. Генерация электромагнитных волн в пространстве. Свойства генерируемого электромагнитного поля. Виды электромагнитных волн.

31. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.

32. Свободные затухающие колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Активное и реактивное сопротивление.

33. Уравнение световой волны. Когерентность и монохроматичность световых волн.

34. Интерференция света. Интерференционная картина от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках.

35. Явление дифракции света. Положения принципа Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Рентгеноструктурный анализ.

36. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Двойное лучепреломление. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.

37. Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Законы Вина. Квантовая гипотеза. Формула Планка.

38. Единство волновых и корпускулярных свойств электромагнитного излучения. Гипотеза де-Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма веществ. Опыты Дэвиссона и Джермера.
39. Волновая функция, ее статистический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
40. Общее и стационарное уравнения Шредингера, их применение для решения физических задач.
41. Резерфордовская модель строения атома. Модель Бора. Постулаты Бора.
42. Квантовомеханическое строение атома водорода. Энергетические уровни свободных атомов. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули.
43. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, диэлектрики, полупроводники (собственные и примесные).
44. Строение и основные характеристики атомных ядер. Ядерное взаимодействие. Дефект массы.
45. Ядерные реакции. Деление ядер. Реакции синтеза ядер. Использование ядерной энергии.
46. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы, их свойства.

ПРИМЕРЫ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ

Задача 1. Батарея, которая состоит из двух параллельно соединенных источников ЭДС с 2.2 и 1.2 В и внутренним сопротивлением 40 мОм каждый замкнута резистором с сопротивлением 4 Ом. Найти ток в резисторе и в каждом источнике.

Задача 2. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega=20$ рад/с через $N=10$ об после начала вращения. Найти угловое ускорение ε колеса.

Задача 3. Батарея, которая состоит из трех параллельно соединенных источников ЭДС с 1.4, 1.5 и 1.6 В и внутренним сопротивлением 0.4 Ом каждый замкнута резистором с сопротивлением 0.6 Ом. Найти ток в резисторе и в каждом источнике.

Задача 4. Автомобиль массой $m=1020$ кг, двигаясь равнозамедленно, останавливается через $t=5$ с, пройдя путь $s=25$ м. Найти начальную скорость v_0 автомобиля и силу торможения F .

Задача 5. По прямому длинному тонкому проводу течет ток силой 20 А. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого проводником с током в точке, удаленной от него на расстояние 5 см.

Задача 6. Колесо, вращаясь равноускоренно, через время $t=1$ мин после начала вращения приобретает частоту $n=720$ об/мин. Найти угловое ускорение ε колеса и число оборотов N колеса за это время.

Задача 7. Поезд массой $m=500$ т, двигаясь равнозамедленно, в течение времени $t=1$ мин уменьшает свою скорость от $v_1=40$ км/час до $v_2=28$ км/час. Найти силу торможения F .

Задача 8. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за время $t=1$ мин уменьшило свою частоту с $n_1=300$ об/мин до $n_2=180$ об/мин. Найти угловое ускорение ε колеса и число оборотов N колеса за это время.

Задача 9. По прямому проводу длиной 100 см течет ток 10 А. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током в точке К, равноудаленной от концов провода и находящейся на расстоянии 20 см от провода.

Задача 10. Вагон массой $m=20$ т движется с начальной скоростью $v_0=54$ км/ч. Найти среднюю силу F , действующую на вагон, если известно, что вагон останавливается в течение времени $t=1$ мин 40 с.

Задача 11. Чему равна сила тока, который течет по периметру правильного шестиугольника со стороной 20 см, если в его центре магнитная индукция равна 10 мкТл?

Задача 12. В двух бесконечно длинных тонких проводниках текут токи в разных направлениях силой 2 А. Вычислить магнитную индукцию поля в точке, которая размещена на расстоянии 40 см от одного проводника и 30 см — от другого, если расстояние между ними 50 см.

Задача 13. Вентилятор вращается с частотой $n=900$ об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки $N=75$

об. Какое время t прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?

Задача 14. По двум длинным, тонким проводникам, расположенным на расстоянии 40 см друг от друга, текут в противоположных направлениях токи силой 3 А и 4 А. Определить силу, действующую на единицу длины каждого провода.

Задача 15. Проводник с током 10 А длиной 10 см перемещается на 20 см в магнитном поле с индукцией 100 мТл перпендикулярно линиям магнитного поля. Определить работу, которая выполняется магнитной силой.

Задача 16. Протон, ускоренный в электрическом поле разностью потенциалов 200 В, влетел в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поля. Вычислить радиус траектории движения протона в магнитном поле с индукцией 0.4 Тл.

Задача 17. Электрон, ускоренный в электрическом поле разностью потенциалов 100 В, влетел в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции поля. Найти силу, действующую на частицу в магнитном поле с индукцией 0.2 Тл.

Задача 18. Автомобиль, двигаясь на первом участке равномерно, проходит за 5 с путь 50 м, после чего в течение следующих 10 с, двигаясь на втором участке равнозамедленно, проходит путь 100 м. С каким ускорением двигался автомобиль на втором участке?

Задача 19. Электрон, ускоренный в электрическом поле разностью потенциалов 1 кВ, влетел в однородное магнитное поле, линии магнитной индукции которого перпендикулярны к направлению его движения. Найти радиус окружности, по которой движется электрон, период обращения по траектории, если индукция магнитного поля составляет 2 Тл.

Задача 20. Электрон, который прошел ускоряющую разность потенциалов 400 В, попал в однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям и движется по окружности радиусом 20 см. Определить модуль магнитной индукции поля.

Задача 21. За 1-ю секунду равнозамедленного движения скорость тела уменьшилась с 10 м/с

до 7 м/с. Каково ускорение тела? Какой станет скорость тела к концу 3-й секунды?

Задача 22. Автомобиль, двигаясь на первом участке равномерно, проходит за 10 с путь 150 м, после чего в течение следующих 10 с, двигаясь на втором участке равнозамедленно, проходит путь 250 м. С каким ускорением двигался автомобиль на втором участке?

Задача 23. Чему равна сила тока, который течет по периметру квадрата со стороной 10 см, если в его центре магнитная индукция равна 6 мкТл?

Задача 24. Вагон массой 10 тонн отцепился от состава, который двигался, и за 20 с равнозамедленного движения прошел путь 20 м, после чего остановился. Найти силу трения и начальную скорость вагона.

Задача 25. Первую половину времени своего движения автомобиль двигался со скоростью $v_1=80$ км/час, а вторую половину времени — со

скоростью $v_2=40$ км/час. Какова средняя скорость движения автомобиля?

Задача 26. Мотоциклист движется с постоянным ускорением вдоль прямой из некоторого положения с некоторой начальной скоростью. Известны положения тела $x_1=70$ м, $x_2=80$ м, $x_3=230$ см, отсчитанные вдоль линии движения от некоторого произвольного начала отсчета в моменты времени соответственно $t_1=7$ с, $t_2=9$ с, $t_3=15$ с. Определить ускорение движения тела, считая его постоянным.

Задача 27. Под действием силы 250 Н тело движется прямолинейно так, что его координата изменяется по закону $x = 200 + 20t + 0,5t^2$. Какова масса тела?

Задача 28. По довольно длинному шнуру, согнутому под углом 90° , течет ток 15 А. Найти магнитную индукцию поля в точке А, которая лежит на биссектрисе угла на расстоянии 10 см от вершины угла.

Задача 29. С башни высотой 20 м одновременно бросают два шарика: один — вверх со скоростью 15 м/с, другой — вниз со скоростью 5 м/с. Какой интервал времени, отделяющий моменты их падения на землю?

Задача 30. Стальной шарик подвешенный на нити совершает малые колебания. Уравнение колебания шарика массой 16 г имеет вид $x = 2 \sin(\pi/4 t + \pi/4)$ см. Определить полную энергию колеблющего шарика.

Задача 31. Колесо детского велосипеда диаметром $D=0,2$ м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $B = 3$ рад/с, $C = 4$ рад/с³. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через $t = 2$ секунды после начала движения: угловую скорость ω , линейную скорость v , угловое ускорение ε , тангенциальное и нормальное ускорения.

Задача 32. Пианист взял ноту ля малой октавы. Частота колебаний струны пианино равна 1,2 кГц. Сколько колебаний совершает точка струны за 0,5 мин? Какой путь проходит за это время точка струны, амплитуда колебаний которой равна 2 мм?

Задача 33. Велосипедист на прогулке перестал крутить педали. За 5-ю секунду равнозамедленного движения скорость байка уменьшилась с 5 м/с до 4,5 м/с. Каково ускорение байка? Какой станет скорость байка к концу 10-й секунды?

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу учреждения высшего образования
по учебной дисциплине «Физика»
специальности 1-02 05 01 Математика и информатика

Рецензируемая учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь для специальности 1-02 05 01 Математика и информатика. Она состоит из следующих разделов:

пояснительная записка;

содержание учебного материала, включающего пять разделов: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика» и «Квантовая физика и физика элементарных частиц»;

учебно-методическая карта учебной дисциплины;

информационно-методическая часть, включающая список основной и дополнительной литературы, методические рекомендации по организации самостоятельной работы, требования к выполнению самостоятельной работы студента и перечень рекомендованных средств диагностики компетенций студентов.


Программа не перегружена разделами, выходящими за рамки профессиональной деятельности будущих специалистов, она ориентирована, прежде всего, на расширение и углубление их знаний в области физики, умений и навыков.

Следует отметить, что в программе учтена прикладная направленность учебной дисциплины. Изучаемый материал будет содействовать формированию знаний и навыков, необходимых для использования физических представлений в специальных дисциплинах, таких как «Дифференциальные уравнения» и «Математический анализ».

Рекомендуемая литература охватывает все указанные в программе темы.

Считаю, что данная учебная программа по учебной дисциплине «Физика» может быть рекомендована в качестве учебной программы для студентов педагогических вузов по специальности 1-02 05 01 Математика и информатика.

Профессор кафедры бизнес-анализа и
математического моделирования
учреждения образования Федерации
профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»,
кандидат физ.-мат. наук, доцент


Г.Е. Хурсевич

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Ведущий специалист по кадрам
УО ФГБ «Международный
университет «МИТСО»



 / Семюкова С.С.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу учреждения высшего образования
по учебной дисциплине «Физика»
специальности 1-02 05 01 Математика и информатика

Авторами предложена программа по курсу общей физики для студентов-математиков высших педагогических учебных заведений РБ. Цель данной программы – ознакомление студентов специальности «Математика и информатика» физико-математического факультета с основными идеями, законами и методами физической науки.

Программа рассчитана на изучение курса физики в течение 2-х семестров. Последовательность разделов (физические основы механики, основы молекулярной физики и введение в термодинамику, электричество и магнетизм, оптика и основы квантовой механики) совпадает с общепринятым делением. Предполагается, что часть предлагаемого количества учебного материала будет отведена на самостоятельную работу студентов. В учебной программе предлагается для изучения достаточно большое количество вопросов из разделов «Электричество и магнетизм» и «Основы квантовой механики», что даст возможность студентам глубже понять научные основы современных высоких и информационных технологий.

При составлении перечня лабораторных работ авторы учли доступность необходимого лабораторного оборудования в вузах. Лекционный курс, подкрепленный практическими и лабораторными занятиями, позволит студентам-математикам получить целостное представление о физике, как науке. Объем полученных знаний достаточен для возможной профессиональной деятельности в качестве учителя физики средней школы.

Данная учебная программа может быть рекомендована для студентов специальности «Математика и информатика» высших педагогических учебных заведений РБ.

Профессор кафедры математики
и методики преподавания математики
доктор физ.-мат. наук, профессор



А.А. Черняк