

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 15.07.2023 18:47:30
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Д.М. Бенин
« 30 » 08 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.10 Физика»**

для подготовки бакалавров
Направление: 08.03.01 Строительство
Направленности: Промышленное и гражданское строительство.

Форма обучения заочная
Год начала подготовки: 2019
Курс 1
Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для
2021 г. начала подготовки.

Разработчик: А.В. Морозов, к.ф.-м.н. А.В. Морозов
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 30 » 08 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики
протокол № 7 от « 30 » августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой физики
Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент Н.А. Коноплин

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедры
инженерных конструкций
Мареева О.В., к.т.н., доцент

Мареева О.В.
« 30 » 08 2021 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования
к.с.-х.н., доцент Антимирова О.А.

“ 16 ” 03 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 ФИЗИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Промышленное и гражданское строительство

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер ИМВХ-1843

Москва, 2020

Разработчики: Н.А. Коноплин, к.ф.-м.н., доцент _____

«26» 08 2019 г.

Е.А. Туркина, ассистент _____

«26» 08 2019 г.

Рецензент: Карнаухов В.М., к.ф.-м.н., доцент _____

«26» 08 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана 2019 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры физики протокол № 10 от «26» 08 2019 г.

Зав. кафедрой физики

Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент _____

«26» 08 2019 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

Протокол № 8

«13» 03 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой инженерных конструкций

Чумичева М.М., к.т.н., доцент _____

«16» 03 2020 г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Чубарова Г.П. _____

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:

Методический отдел УМУ _____ « » _____ 20 _ г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	25
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНИКОВ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
Виды и формы отработок пропущенных занятий	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «ФИЗИКА» направленной по направлению 08.03.01 «Строительство» направленности «Промышленное и гражданское строительство»

Цель освоения дисциплины: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ физики.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01. Строительство.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.4), УК-2 (УК-2.2, УК-2.6), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

Краткое содержание дисциплины: механика материальной точки и твердого тела, элементы механики сплошных сред, колебания и волны, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, теория электромагнитного поля, волновые и квантовые свойства света, строение атома, элементы квантовой механики, ядерная физика.

Общая трудоемкость дисциплины: 180 часа / 5 зач. ед.

Промежуточный контроль: 1 семестр –экзамен.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между элементами процесса, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	основные вехи, процессы и объекты механики, статистической физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	выявлять системные связи и отношения между изучаемыми физическими величинами, процессами и объектами на основе принятых парадигм	научными терминами и единицами в части физики, прикладными и разрабатываемыми научными методами научным сообществом и объединением членов (парадигмой) в области (физике)
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных задач	методику решения типовых задач по основным разделам физики	выявлять в поставленной физической задаче конкретные задачи, решать их с использованием физических знаний	зависимости и математическими аппаратами, используя при решении физических задач
3.	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	методику решения типовых задач по основным разделам физики	проводить анализ поставленной задачи с учетом основных физических знаний с целью составления последовательности (алгоритма) решения	методами математического и физического моделирования физических процессов, методологией моделирования, конструирования и проектирования в области физических процессов
			ОПК-1.2 Выбор базовых физических законов	основные понятия, законы, процессы и модели механики, электродинамики, магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	выявлять в профессиональных задачах изучаемых физических процессов классифицировать их с целью дальнейшего анализа	знаниями по основным разделам физики, проекти-

6

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ физики.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Механика жидкости и газа», «Строительная физика», «Строительная механика», «Электротехника и электроснабжение».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественно-научных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам
4.2 Содержание дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час	в т.ч. по семестрам № I
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	16,4	16,4
Аудиторная работа	16,4	16,4
в том числе:		
лекции (Л)	6	6
практические занятия (ПЗ)	6	6
лабораторные работы (ЛР)	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	163,6	163,6
контрольная работа	10	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	145	145
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6	8,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Высультная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	27,6	1	1	2	23,6
Раздел 2 «Колебания и волны»	24	1	1	2	20
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	21,5	0,5	1		20
Раздел 4 «Электричество»	22	1	1		20
Раздел 5 «Магнетизм»	22	1	1		20
Раздел 6 «Оптика»	21,5	0,5	1		20
Раздел 7 «Квантовая физика»	20,5	0,5			20
Раздел 8 «Ядерная физика»	20,5	0,5			20
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за I семестр	180	6	6	4	163,6
Итого по дисциплине	180	6	6	4	163,6

Раздел 1 «Физические основы механики»

Тема 1 «Кинематика»

Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематика на развитии физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Кинематика

могут для решения задач профессиональной деятельности	задачи профессиональной деятельности	статусными обобщениями задач профессиональной деятельности
ОПК-1.3 Решением инженерных задач с использованием математического аппарата	решать типовые задачи по основным разделам физики, лежащие в плоскости задач профессиональной деятельности, с использованием методов математического аппарата	методами математического аппарата, используя умение для решения типовых задач по основным разделам физики, лежащим в плоскости задач профессиональной деятельности
знания в области физики, статистической физики, термодинамики, электродинамики и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	основные понятия, законы, процессы и модели статистической физики, статистической физики, термодинамики, электродинамики и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	знания в области физики, статистической физики, термодинамики, электродинамики и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики

ческая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорение. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.

Тема 2 «Динамика»

Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.

Тема 3 «Энергия»

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Удары.

Тема 4 «Динамика вращательного движения»

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела. Работа при вращательном движении.

Тема 5 «Момент импульса»

Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.

Тема 6 «Деформация твердого тела»

Деформация в твердом теле. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения.

Тема 7 «Механика жидкостей и газов»

Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости.

Раздел 2 «Колесания и волны»

Тема 1 «Гармонические колебания»

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Маятники. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 2 «Волны»

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ)

Статистическая и термодинамическая методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.

Тема 2 «Термодинамика»

Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Политропный процесс. Циклы. Термический КПД шкива. Тепло-вые двигатели, холодильные машины. Теорема Карно. Цикл Карно и его кл.д. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Определение энтропии равновесной системы через термодинамическую вероятность макросистемы. Теорема Нернста-Планика. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы.

Тема 3 «Явления переноса»

Явление переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

Раздел 4 «Электричество»

Тема 1 «Основы электростатики»

Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса (для вакуума). Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора E электростатического поля. Определение разности потенциалов в электростатическом поле. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.

Тема 2 «Проводники в электрическом поле»

Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Емкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля.

Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения. Свободные и связанные заряды. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

Тема 4 «Постоянный электрический ток»

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сопротивление проводника. Соединения проводников. Температурная зависимость сопротивления проводника и ее качественное объяснение. Сверхпроводимость. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи, для полной цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока. Закон Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Электрический ток в металлах. Классическая теория электропроводности. Ток в вакууме. Эмиссия электронов. Газовые разряды.

Тема 5 «Элементы физики твердого тела»

Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Днод.

Раздел 5 «Магнетизм»

Тема 1 «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Эффект Холла. Вихревой характер магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (в вакууме).

Тема 2 «Магнитное поле в веществе»

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетик, парамагнетик и ферромагнетик. Связь векторов B и H . Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора H .

Тема 3 «Электромагнитная индукция»

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Ток Фуко. Самоиндукция. Индуктивность проводника с током. Закон Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 4 «Уравнения Максвелла»
Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»
Кольцевательный контур. Пресобразование энергии на различных этапах колебания. Дифференциальные уравнения свободных незатухающих и затухающих колебаний в нем и их решения. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Скорость распространения волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 6 «Оптика»

Тема 1 «Геометрическая оптика»

Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.

Тема 2 «Интерференция волн»

Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Метод векторной диаграммы для сложения двух или нескольких волн. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. Разность фаз и разность хода. Интерференция в тонкой пленке. Коэффициент Ньютона.

Тема 3 «Дифракция волн»

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на длинной щели. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.

Тема 4 «Поляризация волн»

Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Происхождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.

Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»

Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление. Опыты Лебедева. Эффект Комптона. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Тепловое излучение. Формула Планка. Распределение энергии в спектре излучения по частоте и длине волны.

Раздел 7 «Квантовая физика»

Тема 1 «Строение атома»

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора. Уровни энергии атома водорода. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное.

Тема 2 «Элементы квантовой механики»

Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»

Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.

Тема 2 «Элементарные частицы»

Основные классы элементарных частиц.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Физические основы механики» Тема 1. «Кинематика» Тема 2. «Динамика» Тема 3. «Энергия» Тема 4. «Динамика вращательного движения» Тема 5. «Момент импульса» Тема 6. «Деформация твердого тела» Тема 7. «Механика жидкостей и газов»	Лекция № 1.1 «Физические основы механики» Практическое занятие № 1.1 «Физические основы механики» Лабораторная работа № 1.1 «Экспериментальное изучение законов механики»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2), УК-2 (УК-2.2, УК-2.6), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	решение задач	1
2.	Раздел 2. «Колебания и волны» Тема 1. «Гармонические колебания» Тема 2. «Волны»	Лекция № 2.1 «Колебания и волны» Практическое занятие № 2.1 «Колебания и волны» Лабораторная работа № 2.1 «Экспериментальное изучение законов колебаний и волн»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2), УК-2 (УК-2.2, УК-2.6), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	решение задач	1
3.	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		1,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. «Поляризация волн» Тема 5. «Квантовые свойства электромагнитного излучения»		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		0,5 0,5
7.	Раздел 7. «Квантовая физика» Тема 1. «Строение атома» Тема 2. «Элементы квантовой механики»	Лекция № 7.1 «Квантовая физика»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		0,5 0,5
8.	Раздел 8. «Ядерная физика» Тема 1. «Ядро и ядерные реакции» Тема 2. «Элементарные частицы»	Лекция № 8.1 «Ядерная физика»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		0,5 0,5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. «Молекулярно-кинетическая теория» (МКТ) Тема 2. «Термодинамика»	Лекция № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика» Практическое занятие № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2) УК-2 (УК-2.2, УК-2.6), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	решение задач	0,5 1
4	Раздел 4. «Электричество» Тема 1. «Основы электростатики» Тема 2. «Проводники в электрическом поле» Тема 3. «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4. «Постоянный электрический ток» Тема 5. «Замена токов в цепи»	Лекция № 4.1 «Электричество» Практическое занятие № 4.1 «Электричество»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2) УК-2 (УК-2.2, УК-2.6), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	решение задач	2 1 1
5.	Раздел 5. «Магнетизм» Тема 1. «Магнитостатика» Тема 2. «Магнитное поле в веществе» Тема 3. «Электромагнитная индукция» Тема 4. «Уравнения Максвелла» Тема 5. «Электромагнитные колебания и волны»	Лекция № 5.1 «Магнетизм» Практическое занятие № 5.1 «Магнетизм»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2) УК-2 (УК-2.2, УК-2.6), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	решение задач	2 1 1
6.	Раздел 6. «Оптика» Тема 1. «Геометрическая оптика» Тема 2. «Интерференция волн» Тема 3. «Дифракция волн»	Лекция № 6.1 «Оптика» Практическое занятие № 6.1 «Оптика»	УК-1 (УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2) УК-2 (УК-2.2, УК-2.6),	решение задач	1,5 0,5 1

Таблица 5
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1		
1.	Тема 1	Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Динамика. Механическая система. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Консервативные и неконсервативные силы. Удары. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 6	Деформация в твердом теле. Диаграмма растяжения. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 7	Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Стационарное течение идеальной жидкости. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 2		
1.	Тема 1	Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 3		
1.	Тема 1	Статистический и термодинамический методы исследования. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
1.	Тема 2	Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 4		
1.	Тема 1	Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Электрическое поле в однородном диэлектрике (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 4	Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Спротивление проводящего проводника. Электрический ток в металлах. Классическая теория электропроводности. Ток в вакууме. Эмиссия электронов. Газовые разряды. (ОПК-1 (ОПК-1.1))

Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 5		
1.	Тема 1	Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 3	Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 5	Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 6		
1.	Тема 1	Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Метод векторной диаграммы для сложения двух или нескольких волн. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Дифракция света. Дифракционная решетка. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 4	Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Двойное лучепреломление. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
5.	Тема 5	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 7		
1.	Тема 1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 8		
1.	Тема 1	Состав атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Основные классы элементарных частиц (ОПК-1 (ОПК-1.1))

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и инерттивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Лабораторная работа № 1.1 «Экспериментальное изучение законов механики»	ЛР
2.	Лабораторная работа № 2.1 «Экспериментальное изучение законов колебаний и волн»	ЛР

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Задачи для контроля на практических занятиях, для защиты лабораторной работы, для экзамена.

Типовые задачи по разделу 1.

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнениям: $X(t) = 5t$ (м), $Y(t) = 4 - 2t^2$ (м), $Z(t) = 3t - 4t^3$ (м). Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 1$ с.

2. Какой угол составляет вектор полного ускорения точки, лежащей на ободу маховика, с радиусом маховика через $t = 1,5$ с после начала движения? Угловое ускорение маховика $\varepsilon = 0,77 \text{ рад/с}^2$.

3. Найти изменение импульса шарика массы $m = 100$ г при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты $h_1 = 200$ см, а после удара поднимается на высоту $h_2 = 180$ см.

4. Тонкостенный цилиндр диаметром $D = 30$ см и массой $m = 12$ кг вращается согласно уравнению $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$, где $A = 4 \text{ рад}$, $B = -2 \text{ рад/с}$, $C = 0,2 \text{ рад/с}^3$. Определить действующий на цилиндр момент сил M в момент времени $t = 3$ с.

5. Давление воды, текущей по горизонтальной трубе, при изменении площади сечения увеличилось на 350 Па. Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляла 1,5 м/с.

Типовые задачи по разделу 2.

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной $l = 120$ см колеблется около горизонтальной оси, перпендикулярной стержню, и находящейся на расстоянии a от середины стержня. При каком значении a период колебаний T имеет наименьшее значение? Найти его.

2. Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону $x = 0,2 \cdot \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{8}\right)$ м.

3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня

массой 1 кг длиной 80 см, подвешенного на оси, отстоящей на одну четвертую длины от одного из его концов?

4. Определить длину волны частотой 50 Гц, если за 10 с она преодолевает 3 км.

Типовые задачи по разделу 3.

1. Количество вещества гелия $\nu = 1,5$ моль, температура $T = 120$ К. Определить суммарную кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул этого газа.

2. Определить среднюю длину свободного пробега λ молекулы азота в сосуде вместимостью $V = 5$ л. Масса газа $m = 0,5$ г. Эффективный диаметр молекулы $d = 0,3 \cdot 10^{-9}$ м.

3. Чему равно изменение энтропии 10 г воздуха при изотермическом расширении от 3 до 8 л?

4. При высокой температуре половина молекул азота диссоциировала на атомы. Чему равна удельная теплоемкость C_p при постоянном давлении в этих условиях? Найти показателя адиабаты.

Типовые задачи по разделу 4.

1. Три точечных заряда q , $2q$, $-q$ находятся на одной прямой, расстояния между соседними зарядами равно d . Найти напряженность электрического поля в точке на этой же прямой на расстоянии d от отрицательного заряда

2. В вершинах треугольника со сторонами по 2,0 см находятся равные заряды по 2,0 нКл. Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд 1,0 нКл, помещенный в середине стороны треугольника.

3. Три гальванических элемента $\mathcal{E}_1 = 3,0$ В, $\mathcal{E}_2 = 5,0$ В, $\mathcal{E}_3 = 2,0$ В соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление $R = 2,0$ Ом. Их внутренние сопротивления $r_1 = 1,0$ Ом, $r_2 = 2,0$ Ом и $r_3 = 0,50$ Ом. Найти ток во внешней цепи и напряжения на каждом элементе.

Типовые задачи по разделу 5.

1. По двум круговым виткам, имеющим общий центр, текут токи силой 5,0 А и 4,0 А. Радиусы витков соответственно равны 4,0 см и 3,0 см. Угол между их плоскостями 30°. Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.

2. Колебательный контур имеет индуктивность $L = 1,6$ мГн, емкость $C = 40$ нФ и максимальное напряжение на зажимах $U = 200$ В. Чему равна в нем максимальная сила тока?

Типовые задачи по разделу 6.

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная $d = 2$ мкм.

2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями $\varphi = 45^\circ$. Поляризатор отражает и преломляет 5% падающего на него света. Потери в анализаторе можно пренебречь. Какова интенсивность луча, вышедшего из анализатора, по отношению к интенсивности естественного света?

3. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроде был рассеян на угол 90° . Определить импульс, приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния 1,02 МэВ.

4. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.

Типовые задачи по разделу 7

1. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 0,486 мкм.

2. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна 39,3 МэВ. Определите массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.

Типовые задачи по разделу 8

1. Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность за 10 суток уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.

2. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если $5/8$ начального количества ядер этого изотопа распалось за 849 секунд.

3. μ -Мезон распадается в состоянии покоя на два γ -кванта. Принимая массу пиона равной $264,1 m_e$, определите энергию каждого из возникших γ -квантов.

Полный комплект задач содержится в сборнике задач по курсу физики (см. пункт 7.1).

Типовой вариант контрольной работы

1. Шар массой $m_1 = 2$ кг сталкивается с покоящимся шаром большей массы и при этом теряет 40% кинетической энергии. Определите массу m_2 большего шара. Удар считать абсолютно упругим, пружинами, центральным.

2. К концам легкой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы массы $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. Во сколько раз отличаются силы, действующие на нить по обе стороны от блока, если масса блока $m = 0,4$ кг, а его ось движется вертикально вверх с ускорением $a = 2$ м/с²? Силами трения и проскальзывания нити по блоку пренебречь.

3. Однородный стержень длиной $l = 1,0$ м и массой $M = 0,7$ кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. В точку, отстоящую по оси на $\frac{1}{3} l$, абсолютно упруго ударяет пуля массой $m = 5$ кг, летящая перпендикулярно стержню и его оси. После удара стержень отклонился на угол $\alpha = 60^\circ$. Определите скорость пули.

4. Одноатомный газ при нормальных условиях занимает объем $V = 5$ л. Вычислить теплоемкость C_V этого газа при постоянном объеме.

5. Определите работу A , которую совершает азот, если ему при постоянном давлении сообщить количество теплоты $Q = 21$ кДж. Найти также изменение ΔU внутренней энергии газа.

6. Расстояние d между двумя точечными зарядами $Q_1 = 2$ нКл и $Q_2 = 4$ нКл равно 60 см. Определите точку, в которую нужно поместить третий заряд Q_3 так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определите заряд Q_3 и его знак. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?

7. ЭДС батареи $\epsilon = 12$ В. При силе тока $I = 4$ А КПД батареи $\eta = 0,6$. Определите внутреннее сопротивление r батареи.

8. Ион, попав в магнитное поле с индукцией $B = 0,01$ Тл, стал двигаться по окружности. Определите кинетическую энергию T (в эВ) иона, если магнитный момент P_m эквивалентного кругового тока равен $1,6 \cdot 10^{-14}$ А·м².

9. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается нормально падающим монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 590$ нм. Радиус кривизны R линзы равен 5 см. Определите толщину d ; воздушного промежутка в том месте, где в отраженном свете наблюдается треть светлого кольца.

10. Пучок света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину, нижняя поверхность которой находится в воде. При каком угле падения ϵ В свет, отраженный от границы стекло-вода, будет максимально поляризован?

11. Фотон выбивает из атома водорода, находящегося в основном состоянии, электрон с кинетической энергией $T = 10$ эВ. Определите энергию ϵ фотона.

12. Из каждого миллиона атомов радиоактивного изотопа каждую секунду распадается 200 атомов. Определите период полураспада $T_{1/2}$ изотопа.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Вопросы по разделу 1.

1. Законы Ньютона.
2. Основной закон динамики вращательного движения. Его формулировка.
3. Параметры (S, v, a) равнопеременного движения. Кинематические формулы.
4. Кинетическая энергия вращательного движения.
5. Природа и виды сил трения.
6. Сила трения качения, скольжения, покоя.
7. Параметры и формулы, описывающие вращательное движение.
8. Момент инерции материальной точки и тела.
9. Основной закон динамики вращательного движения.

Теорема Штейнера.

11. Диаграмма растяжения. Предел прочности, упругости, текучести.

12. Закон Гука в дифференциальной и интегральной форме. Относительное и абсолютное удлинение. Напряжение.

13. Закон сохранения механической энергии.

14. Закон сохранения момента импульса при вращательном движении.

15. Описание движения тела в поле сил тяжести (под углом к горизонту).

16. Уравнение неразрывности.

17. Уравнение Бернулли.

18. Вязкость. Динамическая и кинематическая. Параметры, определяющие вязкость среды.

19. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.

Вопросы по разделу 2.

1. Физический, пружинный и математический маятник. Приведенная длина физического маятника.

2. Характеристики колебаний (период, частота, амплитуда, фаза).

3. Волна. Виды волн. Характеристики волн.

4. Формула расчета периода пружинного, физического и математического маятника.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

Вопросы к экзамену

Раздел 1 «Физические основы механики»

1. Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
2. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели.
3. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
4. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.
5. Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике.
6. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон Бесслигготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.
8. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
9. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия.
10. Закон сохранения энергии в механике. Удары.
11. Момент инерции. Теорема Штейнера.
12. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
13. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела. Работа при вращательном движении.
14. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса.
15. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде. Закон сохранения момента импульса.
16. Деформация в твердом теле. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения.

17. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия плавления тел.
18. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
19. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости.

Раздел 2 «Колебания и волны»

20. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
21. Маятники.
22. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
23. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

24. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина.
25. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
26. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
27. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
28. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
29. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
30. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
31. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Политропный процесс.
32. Циклы. Термический КПД цикла. Тепловые двигатели, холодильные машины. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики.
33. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Определенные энтропии равновесной системы через термодинамическую вероятность макросостояния. Теорема Нернста-Планка.
34. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы.
35. Явление переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

Раздел 4 «Электричество»

36. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
37. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
38. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса (для вакуума).
39. Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора E электростатического поля.
40. Определение разности потенциалов в электростатическом поле. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
41. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Емкость проводников.
42. Емкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

43. Энергия электростатического поля. Объяснение пластичности жидкого тела.
44. Типы диэлектриков. Polarization диэлектриков и ее виды. Polarizability диэлектрика. Dielectric susceptibility восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.
45. Свободные и связанные заряды. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Связанные заряды. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
46. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные закономерности. Сторожевые силы. Плотность ЭДС и напряженности.
47. Спротивление проводящего и ее количественное объяснение. Superconductivity. Зависимость сопротивления от температуры. Температурная зависимость сопротивления. Теория сверхпроводимости.
48. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи. для полной цепи.
49. Превыдела Кирхгофа.
50. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
51. Закон Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
52. Электрический ток в металлах. Классическая теория электропроводности. Ток в вакууме. Эмиссия электронов. Газовые разряды.
53. Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диод.

Раздел 5 «Магнетизм»

54. Магнитное поле и его характеристики. Магнито- и микрополя. Взаимодействие магнитного поля на рамку с током и на проводящий проводник с током.
55. Силовые линии магнитной индукции. Силы Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Эффект Холла.
56. Закон Био – Савара – Лапласа.
57. Взаимодействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Эффект Холла.
58. Вихревой характер магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции индукции магнитной индукции (в вакууме).
59. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
60. Диамагнетика, парамагнетика и ферромагнетика.
61. Связь векторов B и H . Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора H .
62. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токки Фука.
63. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы.
64. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.
65. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
66. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Дифференциальные уравнения свободных незатухающих и затухающих колебаний в нем и их решения.
67. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Скорость распространения волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 6 «Оптика»

68. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.

69. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Метод векторной диаграммы для сложения двух или нескольких волн.
70. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. Разность фаз и разность хода.
71. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.
72. Дифракция света. Принцип Гюйенса-Френеля. Зоны Френеля.
73. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на длинной щели.
74. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.
75. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
76. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации.
77. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
78. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект.
79. Световое давление. Опыт Лебедева. Эффект Комптона.
80. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
81. Тепловое излучение. Формула Планка. Распределение энергии в спектре излучения по частоте и длине волны.

Раздел 7 «Квантовая физика»

82. Модель атома Томсона и Резерфорда-Бора. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
83. Уровни энергии атома водорода. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное.
84. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция.
85. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

86. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.
87. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
88. Основные классы элементарных частиц.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.

Критерии оценки

- Критерии оценки решения задачи на практическом занятии, контрольной работе, для защиты лабораторной работы, экзамена:
- 5 баллов выставляется студенту, если в логически выстроенном решении правильно указаны формулы всех необходимых физических законов с пояснениями, сделаны все необходимые математические преобразования, рисунки (при необходимости), получен правильный ответ;
 - 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, приведены рисунки (при необходимости), но в пояснениях к физическим законам или в рисунке содержатся неточности, или допущена математические ошибки при решении;

- 3 балла выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунки (при необходимости), или в пояснениях и рисунках допущены ошибки;
- 2 балла - решение не содержит основной погрешный шаг или по теме задачи.

Для допуска к экзамену студент обязан решить итоговую контрольную работу на оценку «зачет». Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно и предоставляется на кафедру физики для проверки и выдачи даты проведения экзамена или зачета.

Итоговая оценка по контрольной работе «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу по всем задачам варианта контрольной работы и выставляется только после беседы преподавателя и студента. Выявление даты проведения экзамена или зачета.

- 0 – 2,4 балла – «незачет»;
- 2,5 – 5 баллов – «зачет».

Если студент не может объяснить решение задач по контрольной работе выставляется оценка «незачет». Студенту предлагается дополнительные проброботка решения и повторная беседа.

Критерии оценки вопросов для защиты лабораторных работ:

- «зачет» выставляется студенту, если в ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления или в ответе содержатся незначительные неточности;

• «незачет» - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса

Для допуска к экзамену студент обязан защитить все выполненные лабораторные работы на оценку «зачет».

Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» или «незачет» определяется по среднему баллу решения 3-х задач по теме работы: 2,5 – 5 баллов – «зачет»; 0 – 2,4 балла – «незачет» и ответам с оценкой «зачет» на вопросы для защиты лабораторной работы. Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» соответствует решению задач и ответу на вопросы для защиты лабораторной работы с оценками «зачет».

Для выполнения и защиты лабораторных работ студенты разбиваются на малые группы по 4 - 6 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную лабораторную работу. При защите лабораторной работы малой группой ответы каждого студента оцениваются по критериям индивидуально.

- 5 баллов выставляется студенту, если в логически выстроенном ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления, представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;

- 4 балла выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, описаны явления, но в пояснениях к физическим законам и определениям содержится неточности и (или) явления описаны с ошибкой и (или) не представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;
- 3 балла выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы, определения без пояснений (или в пояснениях содержатся ошибки) и (или) при описании явления допущены ошибки (или описание отсутствует);
- 2 балла - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса.

Экзамен: билет из 2 теоретических вопросов и 1 задачи.

На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса, включенных в билет, и решает одну задачу. Билет студент выбирает случайно из комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов.

Итоговая оценка по экзамену выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретические вопросы и решения задачи:

1. «отлично» – от 4,5 до 5 баллов;
2. «хорошо» – от 3,5 до 4,4 баллов;
3. «удовлетворительно» – от 2,5 до 3,4 баллов;
4. «неудовлетворительно» – от 0 до 2,4 баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Учеб. пособие для вузов. 7-е – 23-е изд. стер.- М.: Академия, 2003 – 2017 г.г..
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пос.-М.: Высшая школа, 1996 г., 2008 г., Оникс 21 век., 2003 г.

7.2 Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник: Том 1-3 / И.В. Савельев. – 2-е изд., перераб. – Ленинград.: Наука, 1982 г.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические указания к лабораторным работам. Изд. ВУЗА. 1987-2018 г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрено

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Физические основы механики» Раздел 2 «Колебания и волны»	Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft	2007 и выше

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1 Учебная лаборатория (Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	2 1. Стол 21 шт. 2. Стулья 39 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 2 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603116)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Учебный корпус № 28 ауд. 301б)	1. Парты 23 шт. 2. Стулья 1 шт. 3. Столы 2 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Учебная лаборатория (Учебный корпус № 28 ауд. 302)	1. Столы 20 шт. 2. Стулья 29 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603118)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	1. Стол 1 шт. 2. Стулья 1 шт. 3. Парты 70 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Кафедра 1 шт. 6. Экран 1 шт. 7. Проектор 1 шт.
Учебная лаборатория (Учебный корпус № 28 ауд. 323)	1. Парты 13 шт. 2. Стулья 27 шт. 4. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115)
Учебная лаборатория (Учебный корпус № 28 ауд. 325)	1. Парты 16 шт. 2. Стулья 34 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Шкафы 1 шт. 7. Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв. № 410124000603117)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Учебный корпус № 28 ауд. 328)	1. Парты 14 шт. 2. Стулья 2 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Стол преподавателя 1 шт.
Учебная лаборатория (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	1. Лабораторные столы 19 шт. 2. Стулья 45 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 6. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	1. Лабораторные столы 15 шт. 2. Стол для преподавателя 1 шт. 3. Стулья 47 шт. 4. Доска меловая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Жезлева	Читальный зал
Студенческие общежития	Комнаты для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного материала. При подготовке к практическому занятию необходимо повторить теоретический материал по теме. Перед занятием по выполнению лабораторной работы необходимо подготовить конспект работы, внимательно изучив содержание методических указаний, и запомнить порядок выполнения.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, должен отработать теоретический материал по соответствующей теме самостоятельно.

Студент, пропустивший практическое занятие, должен получить у преподавателя дополнительные задания по соответствующей теме, решить их и сдать преподавателю.

Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан ее отработать (выполнить), рассчитать и защитить.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для более успешного освоения дисциплины «Физика» рекомендуется сначала давать студентам лекционный материал, а затем закреплять его виде практических и лабораторных занятий.

Изучение курса складывается из лекций, практических занятий и (или) лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносится на самостоятельную проработку.

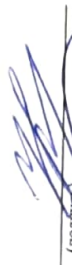
Практические занятия предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.

Лабораторные работы наглядно демонстрируют физические законы и явления.


Программу разработали:

Коновлин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

Туркина Е. А., ассистент



(подпись)



(подпись)

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено, осмывалась записка ратурой – 2 источника (базовый учебник и сборник задач), дополнительной литературой – 1 наименованием и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строитель-ство».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности «Промышленное и гражданское строительство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики, кандидатом физико – математических наук и Туркиной Екатериной Александровной, ассистентом кафедры физики, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карнаухов Вячеслав Михайлович, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико – математических наук

« 26 » 08 2019 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство», (квалификация выпускника – бакалавр)

Карнауховым Вячеславом Михайловичем, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико – математических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» направленности «Промышленное и гражданское строительство» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчики – Коноплин Николай Александрович, доцент кафедры физики, кандидат физико – математических наук, Туркина Екатерина Александровна, ассистент кафедры физики).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 3 компетенции (6 индикаторов). Дисциплина «Физика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 5 зачетных единиц (180 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» и возможна дублирования в содержании отсутствующих.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».
10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».
11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.