

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Физика

Учебный план: 2025-2026 29.03.03 ВШПМ ТИДУП ЗАО №1-3-120.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:
(специализация) Технология и дизайн упаковочного производства

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия					
1	УП	8	4	4	119	9	4	Экзамен
	РПД	8	4	4	119	9	4	
2	УП	12	4	12	247	13	8	Зачет, Экзамен
	РПД	12	4	12	247	13	8	
Итого	УП	20	8	16	366	22	12	
	РПД	20	8	16	366	22	12	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

Старший преподаватель

Савельева Мария Юрьевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического
оборудования и управления

Тараненко Елена Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Груздева Ирина
Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области фундаментальных законов природы и физических явлений

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть структуру физических знаний и направлений в общей физике.

Раскрыть принципы изучения физических законов и явлений в естественнонаучном познании.

Показать особенности физического подхода к проблемам современной техники и технологии

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
Знать: основные физические величины и единицы их измерения, основные физические положения, законы и сведения, необходимые для применения в области определения свойств упаковочных и полиграфических материалов
Уметь: решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
Владеть: навыками проведения физических измерений и методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента
ОПК-3: Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов
Знать: методы проведения теоретического и экспериментального исследования физических явлений
Уметь: устанавливать причинноследственные связи между физическими явлениями
Владеть: навыками проведения экспериментального исследования в лабораторных условиях, методами обработки и анализа результатов эксперимента

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Физические основы механики						
Тема 1. Кинематика. Системы отсчета, путь перемещение. Скорость, средняя и мгновенная скорость. Ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Движение по окружности, связь линейных и угловых характеристик. Практическая работа. Кинематика материальной точки. Равномерное и равнопеременное движение. Лабораторные работы. Измерение линейных размеров физических тел, определение объема и плотности тел правильной формы.	1	1	0,5	1	18	ГД
Тема 2. Динамика. Фундаментальные силы, поля и взаимодействия. Сила, принцип суперпозиции сил. I-й закон Ньютона. Импульс. II-й закон Ньютона, масса. III-й Закон Ньютона. Граница применимости и значение законов Ньютона. Закон всемирного тяготения. Практическая работа. Динамика, законы Ньютона. Лабораторные работы. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.		2	0,5	2	18	

Тема 3. Работа и энергия. Элементарная работа. Работа силы при прямолинейном движении. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения энергии и импульса. Практическая работа. Законы сохранения. Потенциальная энергия у поверхности Земли.		1	0,5		18	
Раздел 2. Элементы молекулярно-кинетической теории						
Тема 4. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Молярная и молекулярная масса, концентрация, количество вещества, число Авогадро. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа, газовые законы. Лабораторные работы. Изучение газовых законов.		1		1	16	ГД
Тема 5. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура, шкалы температур. Уравнение кинетической теории газов для давления. Связь микроскопических и макроскопических характеристик молекул. Работа идеального газа. Практическая работа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории, кинетическая энергия молекулы.		1	1		16	
Раздел 3. Элементы термодинамики						
Тема 6. Первое начало термодинамики. Термодинамическая система. Внутренняя энергия и теплота. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Практическая работа. Первое начало термодинамики в изопроцессах.		1	1		16	
Тема 7. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель, коэффициент полезного действия. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Практическая работа. Второе начало термодинамики. КПД, цикл Карно.		1	0,5		17	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	4	4	119	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			6,5	
Раздел 4. Электростатика						
Тема 8. Электростатическое поле. Электрический заряд, закон сохранения заряда, закон Кулона. Напряженность и потенциал точечного заряда. Практическая работа. Закон Кулона. Поле и потенциал точечного заряда.		1	1		16	ИЛ
Тема 9. Электрическое поле в диэлектриках и проводниках. Поляризация диэлектриков, относительная диэлектрическая проницаемость. Проводник в электрическом поле. Электрическая емкость, конденсаторы. Лабораторные работы. Изучение процесса разрядки конденсатора.	2	1		1	15	

Раздел 5. Электрический ток					
Тема 10. Электрический ток, характеристики и условия возникновения. Источники электродвижущей силы (ЭДС). Закон Ома для однородной и неоднородной цепи. Лабораторная работа. Измерение электрического тока и разности потенциалов. Закон Ома для однородного участка цепи.	1		2	16	ГД
Тема 11. Электрическое сопротивление. Соединение сопротивлений. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Зависимость сопротивления от температуры. Практическая работа. Схемы соединения сопротивлений. Закон Джоуля-Ленца. Лабораторные работы. Определение удельного сопротивления однородного проводника. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.	1		2	16	
Раздел 6. Магнитное поле					
Тема 12. Магнитное поле, характеристики и источники. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле длинного проводника. Сила Лоренца, Сила Ампера, взаимодействие проводников с током. Лабораторная работа. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	1		1	18	ИЛ
Тема 13. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции, правило Ленца, закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность. Практическая работа. Закон электромагнитной индукции.	1	1		18	
Раздел 7. Электромагнитные волны					
Тема 14. Характеристики электромагнитного поля. Электромагнитные волны, их свойства. Плоская и сферическая волна. Электромагнитное поле и его характеристики.	0,5	1		18	ГД
Тема 15. Источники электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн, плотность энергии, поток и плотность потока. Приемники излучения.	0,5			18	
Раздел 8. Геометрическая оптика					
Тема 16. Волновая и геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения и его применение. Коэффициенты отражения и пропускания. Лабораторная работа. Проверка законов отражения и преломления света.	1		1	18	ИЛ

Тема 17. Изображение в оптике. Центрированные оптические системы. Фокусное расстояние. оптическая сила, линейное увеличение оптической системы. Тонкие линзы, уравнение тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Глаз как оптическая система, дефекты зрения. Простейшие оптические приборы. Лабораторная работа: Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы.		1		1	18	
Раздел 9. Волновая оптика						
Тема 18. Интерференция и дифракция света. Когерентность, оптическая разность хода, максимумы и минимумы при интерференции. Явление дифракции. Метод Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Лабораторная работа: Изучение дифракции Фраунгофера.		1		2	18	ИЛ
Тема 19. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Дисперсия света. Практическая работа. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.		1	1		18	
Раздел 10. Квантовооптические явления						
Тема 20. Тепловое излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Лазер, принцип работы. Типы и применение лазеров.		0,5			20	ГД
Тема 21. Фотоэлектрический эффект. Основные закономерности фотоэффекта. Формула Эйнштейна. красная границы фотоэффекта. Внешний и внутренний фотоэффект. Фотоэлектрические приборы. Тормозное рентгеновское излучение и его свойства. Лабораторные работы. Изучение законов фотоэффекта.		0,5		2	20	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		12	4	12	247	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Экзамен)		2,75			10,25	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		49,25			382,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
-----------------	--	----------------------------------

ОПК-1	<p>Формулирует основные физические законы и сведения, лежащие в основе определения свойств конструкционных и полиграфических материалов</p> <p>Использует физические законы, лежащие в основе принципов работы полиграфического оборудования и полиграфических технологий.</p> <p>Применяет особенности физического подхода к проблемам современной полиграфической техники и технологии.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-3	<p>Формулирует методы измерений физических явлений.</p> <p>Использует установленные алгоритмы обработки результатов измерений;</p>	Вопросы для устного собеседования
	<p>Применяет методы измерений, испытаний и контроль параметров процессов в полиграфическом и упаковочном производстве.</p>	Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	При устном собеседовании правильные ответы на вопросы	
4 (хорошо)	При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются в процессе собеседования	
3 (удовлетворительно)	При устном собеседовании допускаются ошибки при ответах на вопросы	
2 (неудовлетворительно)	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки на вопросы	
Зачтено	При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются в процессе собеседования	
Не зачтено	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки на вопросы	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Основные понятия кинематики поступательного движения: твердое тело, материальная точка, система отсчета, траектория, длина пути, перемещение.
2	Путь и перемещение
3	Средняя и мгновенная скорость.
4	Ускорение, нормальное и тангенциальное ускорение
5	Равнопеременное движение
6	Движение по окружности. Равномерное вращательное движение. Движение с переменной угловой скоростью.
7	Фундаментальные силы, поля и взаимодействия
8	I-й закон Ньютона
9	II-й закон Ньютона
10	III-й закон Ньютона
11	Закон сохранения импульса. Примеры применения законов Ньютона.
12	Элементарная работа. Работа постоянной и переменной силы.
13	Понятие замкнутой системы. Кинетическая энергия тела и работа, совершаемая силой.
14	Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
15	Свободное падение тел и движение тел под углом к горизонту: уравнения движения, скорость и ускорение тела в любой точке траектории.
16	Масса молекул и размеры молекул, количество вещества, число Авогадро. Закон Авогадро.

17	Идеальный газ. Основные газовые законы и обобщенное уравнение состояния идеального газа.
18	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
19	Понятие температуры, шкала температур. Степени свободы молекул и внутренняя энергия.
20	Первое начало термодинамики. Понятия теплоты и работы, внутренней энергии системы.
21	Второе начало термодинамики, циклические процессы. Тепловая машина и цикл Карно.
Курс 2	
2	Фундаментальные свойства заряда, понятие точечного заряда, закон Кулона. Электрическое поле.
23	Напряженность электрического поля, силовые линии. Принцип суперпозиции полей.
24	Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
25	Поляризация диэлектриков, типы поляризации. Типы диэлектриков, свойства.
26	Поляризация, вектор поляризации. Описание поля в диэлектриках
27	Электрическое поле внутри проводника
28	Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
29	Соединение конденсаторов
30	Энергия электрического поля
31	Магнитное поле, характеристики и источники
32	Сила Лоренца
33	Закон Био-Савара-Лапласа
34	Взаимодействие токов. Сила Ампера
35	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
36	Электромагнитная самоиндукция, индуктивность.
37	Электрический ток, характеристики и условия возникновения.
38	Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
39	Сопротивление проводников. Удельное сопротивление и его зависимость от температуры.
40	Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.
41	Электромагнитное поле и его характеристики
42	Электромагнитные волны. Плоская и сферическая волна.
43	Энергия электромагнитных волн, плотность энергии, поток и плотность потока.
44	Шкала электромагнитных волн. Источники электромагнитных волн.
45	Геометрическая оптика: основные понятия и законы геометрической оптики, границы применимости.
46	Внутреннее отражение, явление полного внутреннего отражения и его применение.
47	Центрированная оптическая система. Фокусное расстояние, оптическая сила.
48	Понятие линзы, тонкой линзы. Уравнение тонкой линзы в среде и в воздухе.
49	Правила построения изображений в линзах.
50	Простейшие оптические приборы: лупа, микроскоп и телескоп. Устройство, построение изображений.
51	Явление интерференции, понятие когерентных волн, оптический длины пути.
52	Условие образования интерференционных максимумов и минимумов.
53	Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля.
54	Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград.
55	Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
56	Дисперсия.
57	Поглощение и рассеяние света в веществе. Закон Бугера.
58	Поляризация света. Закон Малюса.
59	Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
60	Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
61	Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина.
62	Поглощение света и фотоэффект, основные закономерности фотоэффекта.
63	Формула Эйнштейна. красная граница фотоэффекта. Внешний и внутренний фотоэффект.
64	Рентгеновское излучение и его свойства. Тормозное рентгеновское излучение, формула Эйнштейна.

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Определить линейную скорость, с которой движется полотно бумаги, разматывающееся с рулона диаметром 960 мм, если рулон вращается со скоростью 10 об./с.
2. В закрытом сосуде объемом $V = 5$ л при нормальных условиях находится кислород. Найти количество вещества, массу, плотность и концентрацию кислорода в сосуде.
3. Элемент питания с ЭДС $\mathcal{E} = 1,6$ В имеет внутреннее сопротивление $r = 0,5$ Ом. Найти КПД элемента η при токе в цепи $I = 2,4$ А.
4. Какое число штрихов N на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути $\lambda = 546,1$ нм в спектре первого порядка наблюдается под углом $\varphi = 19^\circ 8'$?

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течении изучения дисциплины выполняются контрольные работы. При проведении зачета и экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется возможность пользоваться требуемыми нормативно-правовыми документами.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Зюзин, А. В., Московский, С. Б., Туров, В. Е.	Физика. Ч.1. Механика	Москва: Академический проект	2020	http://www.iprbookshop.ru/110169.html
Буров, Л. И., Горбачевич, А. С., Капуцкая, И. А., Кембровская, Н. Г., Медведь, И. Н., Бурова, Л. И.	Оптика. Решение задач	Минск: Вышэйшая школа	2018	http://www.iprbookshop.ru/90800.html
Склярова, Е. А., Семкина, Л. И., Кузнецов, С. И.	Курс лекций по физике. Молекулярная физика. Термодинамика	Томск: Томский политехнический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/83966.html
Елканова, Т. М.	Практикум по курсу «Электричество и магнетизм»	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2017	http://www.iprbookshop.ru/71578.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Савельева М. Ю.	Физика. Физические основы механики	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20239472
Буркова Л. А., Иванова С. Ю., Лурье В. В., Румынская И.Г.	Физика. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2025	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202563

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Физическая энциклопедия OnLine [Электронный ресурс]. URL: <http://www.physicum.narod.ru/>

Базы данных и каталог "Наука в рунете" научно-популярного проекта "Элементы" [Электронный ресурс]. URL: <https://elementy.ru/catalog/t2/Fizika>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

MATLAB

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду