

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 21 » 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Физика

Учебный план: 2023-2024 29.03.03 ВШПМ ТПП ОО №1-1-22.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

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

Профиль подготовки: Технология полиграфического производства
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

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	34	17	17	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	17	17	49	27	4	
2	УП	34	17	17	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	17	17	75,75	0,25	4	
3	УП	34		34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34		34	49	27	4	
Итого	УП	102	34	68	173,75	54,25	12	
	РПД	102	34	68	173,75	54,25	12	

Санкт-Петербург
2023

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

Составитель (и):

Старший преподаватель

Савельева
Юрьевна

Мария

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 общеинженерные 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 причинно-следственные 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	Форма текущего контроля
		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. Вектор угловой скорости. Практическая работа. Кинематика материальной точки. Равномерное и равнопеременное движение. Лабораторные работы. Измерение линейных размеров физических тел, определение объема и плотности тел правильной формы.	1	4	3	4	6		0

<p>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. Принцип относительности Галилея. Упругие и квазиупругие силы. Закон всемирного тяготения. Движение планет, законы Кеплера.</p> <p>Практическая работа. Динамика, закон Ньютона. Силы и законы движения планет.</p> <p>Лабораторные работы. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.</p>		4	2	3	7		
<p>Тема 3. Работа и энергия. Элементарная работа. Работа силы при прямолинейном движении. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальная энергия квазиупругих и гравитационных сил. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Практическая работа. Законы сохранения. Потенциальная энергия и типы равновесия. Потенциальная энергия у поверхности Земли.</p> <p>Лабораторные работы. Определение коэффициента жесткости пружины статическим и динамическим методом.</p>		5	2	3	6	ИЛ	
<p>Раздел 2. Элементы молекулярно-кинетической теории</p>							0

<p>Тема 4. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.</p> <p>Масса молекул, число Авогадро. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа, газовые законы.</p> <p>Практическая работа. Молярная и молекулярная масса, концентрация, количество вещества. Законы идеального газа.</p> <p>Лабораторные работы. Изучение газовых законов.</p>		4	2	3	6		
<p>Тема 5. Скорости газовых молекул, броуновское движение.</p> <p>Распределение молекул по скоростям, распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорость. Барометрическая формула, распределение Больцмана.</p> <p>Практическая работа. Скорости газовых молекул, распределение Больцмана.</p>		4	2		6	ИЛ	

<p>Тема 6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура, шкалы температур. Уравнение кинетической теории газов для давления. Степени свободы молекулы, средняя энергия молекулы. Связь микроскопических и макроскопических характеристик молекул. Работа идеального газа. Практическая работа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории, кинетическая энергия молекулы, связь с давлением и температурой. Лабораторная работа. Изучение работы идеального газа.</p>	4	2	2	6		
Раздел 3. Основы термодинамики						
<p>Тема 7. Первое начало термодинамики. Термодинамическая система. Внутренняя энергия и теплота. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Первое начало термодинамики в изопроцессах. Практическая работа. Внутренняя энергия идеального газа, степени свободы многоатомных молекул. Первое начало термодинамики. Лабораторная работа. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме.</p>	5	2	2	6	ИЛ	О
<p>Тема 8. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель, коэффициент полезного действия. Второе Начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Теорема Нернста, Практическая работа. Второе начало термодинамики. КПД, цикл Карно.</p>	4	2		6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	17	17	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 4. Электростатика						

<p>Тема 9. Электростатическое поле. Электрический заряд, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал точечного заряда. Поле системы зарядов, основная задача электростатики. Теорема Гаусса-Остроградского. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Практическая работа. Закон Кулона. Поле и потенциал точечного заряда. Поле системы зарядов, поле диполя, равномерно заряженной сферы и плоскости.</p>	4	3		8		
---	---	---	--	---	--	--

<p>Тема 10. Диэлектрики. Диэлектрик в электрическом поле, поляризация диэлектрика. Полярные и неполярные молекулы. Диполь в однородном и неоднородном электрических полях. Поляризация диэлектриков, описание поля в диэлектриках. Относительная диэлектрическая проницаемость. Сегнетоэлектрики. Практическая работа. Электрическое поле в диэлектрике. Относительная проницаемость.</p>	4	2		7	ИЛ	
<p>Тема 11. Проводник в электрическом поле. Емкость, плоский и сферический конденсатор. Поле плоского конденсатора, соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Практическая работа. Емкость проводника. Плоский и сферический конденсатор. Соединение конденсаторов. Лабораторные работы. Изучение процесса разрядки конденсатора.</p>	2	1	4	8		
<p>Раздел 5. Электрический ток</p>						
<p>Тема 12. Электрический ток, характеристики и условия возникновения. Источники электродвижущей силы (ЭДС). Закон Ома для однородной и неоднородной цепи. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Практическая работа. Сила тока. Закон Ома. Лабораторные работы. Измерение электрического тока и разности потенциалов. Закон Ома для однородного участка цепи. Определение внутреннего сопротивления и ЭДС источника постоянного тока.</p>	4	2	4	7	ГД	Л
<p>Тема 13. Электрическое сопротивление. Соединение сопротивлений, правила Кирхгофа. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Классическая теория проводимости металлов. Зависимость сопротивления от температуры, явление сверхпроводимости. Практическая работа. Схемы соединения сопротивлений. Правила Кирхгофа. Зависимость сопротивления от температуры. Лабораторные работы. Определение удельного сопротивления однородного проводника. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.</p>	4	2	4	7		
<p>Тема 14. Переменный ток. Характеристики и методы получения. Сопротивление, конденсатор и индуктивность в цепи переменного тока, импеданс. Мощность в цепи переменного тока. Практическая работа. Характеристики переменного тока. Электрическое сопротивление индуктивность и конденсатор в цепи переменного тока. Мощность.</p>	3	2		7,75		
<p>Раздел 6. Магнитные явления</p>						О

<p>Тема 15. Магнитное поле, характеристики и источники. Сила Лоренца, разделение заряженных частиц в магнитном поле. Поле проводника с током, закон Био-Саварра-Лапласа. Поле витка с током. Магнитное поле длинного проводника. Сила Ампера, взаимодействие проводников с током.</p> <p>Практическая работа. Магнитное поле, закон Био-Саварра-Лапласа. Поле проводников с током. Сила Лоренца и сила Ампера.</p> <p>Лабораторная работа. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.</p>	4	2	3	7		
<p>Тема 16. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции, правило Ленца, закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность.</p> <p>Магнитная проницаемость вещества. Соленоид, поле соленоида. Энергия магнитного поля. Явление взаимной индукции, трансформатор.</p> <p>Практическая работа. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.</p> <p>Лабораторная работа. Изучение электромагнитной индукции.</p>	3		2	2		
<p>Тема 17. Движение заряженных частиц в магнитном поле.</p> <p>Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическими и магнитными полями. Циклотрон. Полярное сияние.</p> <p>Практическая работа. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.</p>	2	2		7	ИЛ	

<p>Раздел 7. Электромагнитное поле</p>						
<p>Тема 18. Электромагнитное поле и его характеристики.</p> <p>Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла, значение и границы применимости. Электромагнитные волны, их свойства. Плоская и сферическая волна.</p>	2	1		4	ИЛ	0
<p>Тема 19. Источники электромагнитных волн. Излучение диполя, диаграмма направленности. шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн, плотность энергии, поток и плотность потока. Вектор Пойнтинга. Приемники излучения.</p>	2			4		
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>	34	17	17	68,75		
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)</p>		0,25				
<p>Раздел 8. Геометрическая оптика</p>						
<p>Тема 20. 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.</p>	3	4	6	7	ИЛ	0

Тема 21. 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.			4	4	7		
Раздел 9. Волновая оптика							
Тема 22. Интерференция света. Когерентность, методы получения когерентных волн. Оптическая разность хода, максимумы и минимумы при интерференции. Интерференция когерентных волн. Просветление оптики, интерференционные зеркала. Лабораторная работа: Интерференция в тонких пленках.			6	6	7		
Тема 23. Явление дифракции. Метод Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Разрешающая сила спектрального прибора. Лабораторная работа: Изучение дифракции Фраунгофера.			6	6	7	ГД	,0
Тема 24. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Дисперсия света. Лабораторная работа. Изучение поглощения света веществом.			4	6	7		
Раздел 10. Квантовооптические явления							

Тема 25. Тепловое излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Лазер, принцип работы. Типы и применение лазеров.			6		7		
Тема 26. 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.			4	6	7	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34		34	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		209,25		215,75			

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> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-3	<p>Формулирует методы измерений физических явлений.</p> <p>Использует установленные алгоритмы обработки результатов измерений.</p> <p>Применяет методы измерений, испытаний и контроль параметров процессов в полиграфическом и упаковочном производстве.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

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	
3 (удовлетворительно)	При устном собеседовании допускаются ошибки при ответах на вопросы	
2 (неудовлетворительно)	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки при ответах 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 при ответах 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
Семестр 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	Связь между векторами линейной и угловой скорости. Связь линейных и угловых величин.
6	Равнопеременное движение
7	Движение по окружности. Равномерное вращательное движение. Движение с переменной угловой скоростью.
8	Фундаментальные силы, поля и взаимодействия
9	I-й закон Ньютона
10	II-й закон Ньютона
11	III-й закон Ньютона
12	Закон сохранения импульса. Примеры применения законов Ньютона.
13	Элементарная работа. Работа постоянной и переменной силы.

14	Понятие замкнутой системы. Кинетическая энергия тела и работа, совершаемая силой.
15	Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
16	Свободное падение тел и движение тел под углом к горизонту: уравнения движения, скорость и ускорение тела в любой точке траектории.
17	Принцип относительности Галилея.
18	Основные положения молекулярно-кинетической теории
19	Масса молекул и размеры молекул, количество вещества, число Авогадро. Закон Авогадро.
20	Идеальный газ. Основные газовые законы и обобщенное уравнение состояния идеального газа.
21	Скорости газовых молекул, распределение Максвелла
22	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
23	Понятие температуры, шкала температур. Степени свободы молекул и внутренняя энергия.
24	Внутренняя энергия и теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении.
25	Первое начало термодинамики. Понятия теплоты и работы, внутренней энергии системы.
26	Второе начало термодинамики, циклические процессы. Тепловая машина и цикл Карно.
27	Третье начало термодинамики
28	Энтропия, свойства энтропии.

Семестр 2

29	Фундаментальные свойства заряда, понятие точечного заряда, закон Кулона. Электрическое поле.
30	Напряженность электрического поля, силовые линии. Принцип суперпозиции полей.
31	Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
32	Теорема Гаусса-Остроградского
33	Поле равномерно заряженной плоскости и сферы.
34	Диполь в однородном и неоднородном электрических полях. Электрический момент диполя
35	Поляризация, вектор поляризации. Описание поля в диэлектриках
36	Типы поляризации. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Типы диэлектриков, свойства.
37	Электрическое поле внутри проводника

38	Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
39	Соединение конденсаторов
40	Энергия электрического поля
41	Магнитное поле, характеристики и источники
42	Сила Лоренца
43	Закон Био-Савара-Лапласа
44	Магнитное поле длинного проводника с током
45	Взаимодействие токов. Сила Ампера
46	Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле соленоида. Магнитное поле Земли.
47	Энергия магнитного поля
48	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
49	Электромагнитная самоиндукция.
50	Явление взаимной индукции, трансформатор.
51	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
52	Электрический ток, характеристики и условия возникновения.
53	Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
54	Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.
55	Сопротивление проводников. Удельное сопротивление и его зависимость от температуры.
56	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
57	Переменный электрически ток
58	Сопротивление, конденсатор и индуктивность в цепи переменного тока
59	Работа и мощность переменного тока
60	Характеристики электромагнитного поля
61	Уравнения Максвелла, значение и границы применимости.
62	Электромагнитные волны. Плоская и сферическая волна.
63	Энергия электромагнитных волн, плотность энергии, поток и плотность потока. Вектор Пойнтинга

64	Шкала электромагнитных волн. Источники электромагнитных волн, Семестр 3
65	Геометрическая оптика: основные понятия и законы геометрической оптики, границы применимости.
66	Законы отражения и преломления.
67	Внутреннее отражение, явление полного внутреннего отражения и его применение.
68	Оптическая система. Центрированная оптическая система. Фокусное расстояние. оптическая сила. Отражающие и преломляющие поверхности
69	Понятие линзы, тонкой линзы. Уравнение тонкой линзы в среде и в воздухе.
70	Правила построения изображений в линзах.
71	Простейшие оптические приборы: лупа, микроскоп и телескоп. Устройство, построение изображений.
72	Искажение изображений в оптических приборах. Глаз как оптическая система, дефекты зрения.
73	Абсолютный и относительный показатели преломления, оптическая плотность среды. Явления волновой оптики.
74	Явление интерференции, понятие когерентных волн, оптический длины пути.
75	Условие образования интерференционных максимумов и минимумов.
76	Просветление оптики
77	Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля.
78	Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград.
79	Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
80	Разрешающая сила спектрального прибора.
81	Принцип голографии
82	Дисперсия.
83	Поглощение и рассеяние света в веществе. Закон Бугера.
84	Поляризация света. Закон Малюса.
85	Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
86	Тепловое излучение и люминесценция. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
87	Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина
88	Поглощение света и фотоэффект, основные закономерности фотоэффекта.
89	Внешний и внутренний фотоэффект. Фотоэлектрические приборы.
90	Рентгеновское излучение и его свойства. Тормозное рентгеновское излучение, формула Эйнштейна
91	Формула Эйнштейна. красная границы фотоэффекта.

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

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				
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
Кузнецов, С. И.	Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Геометрическая и волновая оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Основы физики элементарных частиц	Томск: Томский политехнический университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/34672.html
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., Горбацевич, 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
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Савельева М. Ю.	Физика. Электричество и магнетизм. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3121
Савельева М. Ю.	Физика. Электричество и магнетизм. Самостоятельная работа	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3122

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