

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2024 20:42:17  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.08

Физика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Естественно-научных дисциплин</b>	
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2023	
Квалификация	<b>инженер-электромеханик</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>10 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах: экзамены 2, 3
в том числе:		
аудиторные занятия	116	
самостоятельная работа	158	
часов на контроль	72	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17 2/6		14 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	14	28	46	60
Лабораторные	32	32	6	14	38	46
Практические	32	32		14	32	46
Иная контактная работа	8	8	6	6	14	14
Итого ауд.	96	96	20	56	116	152
Контактная работа	104	104	26	62	130	166
Сам. работа	76	76	82	46	158	122
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	216	216	144	144	360	360

Рабочая программа дисциплины

## **Физика**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"  
Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*Ст.преп., Трынкина Елена Традиевна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Естественно-научных дисциплин**

Заведующий кафедрой Викулов Станислав Викторович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Курс физики является общенаучной дисциплиной и базируется, в основном, на математике и знаниях о природе и природных явлениях, приобретенных студентами, как при изучении школьных курсов, так и в повседневной жизни
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Судовое электрооборудование и основы электротехники	
2.2.2	Техническая физика	
2.2.3	Экология	
2.2.4	Основы научных исследований	
2.2.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности**

ОПК-2.1: Применяет фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Использует естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- физические основы механики;
3.1.2	- основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики;
3.1.3	- методы теоретического и экспериментального исследования в физике.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	<b>Раздел 1. Физические основы классической механики</b>				
Лек	Кинематика /Лек/	2	4	Л1.1	0
Пр	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела /Пр/	2	4	Л1.5	0
Лаб	Основы методов обработки результатов измерений физических величин. Определение плотности твердого тела правильной формы. /Лаб/	2	6	Л1.7	0
Ср	Кинематика /Ср/	2	12		0
Лек	Динамика /Лек/	2	4	Л1.1	0

Пр	Динамика поступательного движения тел. Основные теоремы и законы. Динамика вращательного движения твердого тела. Работа и энергия в механике /Пр/	2	10	Л1.5	0
Лаб	Определение ускорения силы тяжести по способу Бесселя. Определение момента инерции махового колеса динамическим методом. Изучение основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека. /Лаб/	2	10	Л1.7	0
Ср	Динамика /Ср/	2	16		0
Лек	Механические колебания и волны /Лек/	2	4	Л1.1	0
Пр	Гармонические колебания. Затухающие колебания. Сложение колебаний /Пр/	2	4	Л1.5	0
Ср	Механические колебания и волны /Ср/	2	6	Л1.7	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	2	2	Л1.4	0
Раздел	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
Лек	Молекулярно-кинетическая теория /Лек/	2	4	Л1.1	0
Пр	Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Элементы статистики Максвелла и Больцмана /Пр/	2	6	Л1.5	0
Лаб	Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха, измеренных при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана и Дезорма /Лаб/	2	2	Л1.6	0
Ср	Молекулярно-кинетическая теория /Ср/	2	14		0
Лек	Термодинамика /Лек/	2	4	Л1.1	0
Лаб	Измерение длины звуковой волны, скорости звука и коэффициента Пуассона по фазовым соотношениям. /Лаб/	2	4	Л1.6	0
Пр	Анализ первого и второго начал термодинамики. Тепловые машины /Пр/	2	4	Л1.5	0
Ср	Термодинамика /Ср/	2	12	Л1.2	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	2	2		0
Раздел	<b>Раздел 3. Электричество</b>				
Лек	Электростатика /Лек/	2	6	Л1.1	0
Лаб	Изучение электроизмерительных приборов. Исследование электрического поля. Определение емкости конденсаторов методом баллистического гальванометра. /Лаб/	2	6	Л2.1	0
Пр	Электростатическое поле. Напряженность и потенциал. Принцип суперпозиции. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей /Пр/	2	2	Л1.5	0
Ср	Электростатика /Ср/	2	10	Л2.1	0
Лек	Электродинамика /Лек/	2	6	Л1.1	0
Лаб	Измерение сопротивления и определение удельного сопротивления проводника. Изучение зависимости сопротивления проводника и полупроводника от температуры. /Лаб/	2	4	Л2.1	0
Пр	Емкость уединенного проводника и плоского конденсатора. Энергия электростатического поля. Постоянный ток. Законы Ома. К.П.Д. источника постоянного тока /Пр/	2	2	Л1.5	0
Ср	Электродинамика /Ср/	2	6	Л1.2	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	2	4	Л1.4	0
Раздел	<b>Раздел 4. Электромагнетизм</b>				
Лек	Магнитостатика /Лек/	3	4	Л1.1	0
Пр	Магнитное поле. Законы Ампера, Био – Савара – Лапласа и полного тока. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле /Пр/	3	2	Л1.5	0
Лаб	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. Исследование магнитного поля. /Лаб/	3	2	Л2.1	0
Ср	Магнитостатика /Ср/	3	6		0
Лек	Магнитная индукция. Теория Максвелла для электромагнитного поля /Лек/	3	6	Л1.1	0
Пр	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Экстратоки замыкания и размыкания электрической цепи Колебательный контур. Электромагнитные колебания /Пр/	3	2	Л1.5	0

Ср	Магнитная индукция. Теория Максвелла для электромагнитного поля /Ср/	3	6	Л1.2	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	3	2	Л1.4	0
Раздел	<b>Раздел 5. Оптика</b>				
Лек	Физическая оптика /Лек/	3	10	Л1.1	0
Пр	Основные законы геометрической оптики. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. /Пр/	3	4	Л1.5	0
Ср	Физическая оптика /Ср/	3	10		0
Лаб	Определение главного фокусного расстояния линз. Определение показателей преломления жидкостей с помощью рефрактометра Аббе. Определение длины волны излучения лазера при помощи дифракционной решетки. Определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра. /Лаб/	3	8	Л1.3	0
Лек	Квантовая оптика /Лек/	3	4	Л1.1	0
Лаб	Определение температуры раскаленного тела оптическим методом. /Лаб/	3	2	Л1.3	0
Пр	Законы теплового излучения и фотоэффекта /Пр/	3	2	Л1.3	0
Ср	Квантовая оптика /Ср/	3	12	Л1.2	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	3	2	Л1.4	0
Раздел	<b>Раздел 6. Атомная и ядерная физика</b>				
Лек	Строение атома /Лек/	3	2	Л1.1	0
Пр	Квантовая природа света и волновые свойства частиц /Пр/	3	2	Л1.5	0
Лаб	Исследование линейчатого спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга. /Лаб/	3	2	Л1.6	0
Ср	Строение атома /Ср/	3	8		0
Лек	Ядерная физика /Лек/	3	2	Л1.1	0
Пр	Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции /Пр/	3	2	Л1.6	0
Ср	Ядерная физика /Ср/	3	4	Л1.6	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	3	2	Л1.4	0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Раздел 1. Физические основы классической механики

##### Тема 1.1. Кинематика

Элементы кинематики. Модели в механике. Система отсчета. Поступательное движение твердого тела. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость и ускорение точки как производные радиуса-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорения. Классификация видов движения.

##### Тема 1.2. Динамика

Три закона динамики Ньютона. Понятия массы и силы. Виды сил в механике: трения, упругости и тяготения. Импульс тела. Импульс силы. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса механической системы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения.

Работа постоянной и переменной силы. Выражение работы силы через криволинейный интеграл. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

Момент инерции твердого тела относительно оси. Примеры его вычисления. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.

Закон всемирного тяготения. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени.

Давление в жидкости и газе. Единицы измерения давления. Законы Паскаля и Архимеда. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Течение вязкой жидкости. Формулы Ньютона и Стокса. Коэффициент вязкости и методы его определения.

##### Тема 1.3. Механические колебания и волны

Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биение.

Сложения взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны.

Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны и волновое число.

#### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

##### Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория

Опытные законы идеальных газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение МКТ идеальных газов.

Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Элементы статистической физики. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Опытное обоснование МКТ. Диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Законы Фика, Фурье и Ньютона.

Тема 2.2. Термодинамика

Внутренняя энергия. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость макросистемы. Молярная теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.

Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии, её статистическое толкование.

Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Критическое состояние. Тройная точка. Особенности твердого и жидкого состояний вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

### Раздел 3. Электричество

#### Тема 3.1. Электростатика

Закон Кулона. Напряженность и силовые линии напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Пример расчета напряженности поля, создаваемой системой зарядов. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса

Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала с напряженностью поля. Электрическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость проводника. Конденсаторы и их виды. Формула плоского конденсатора. Способы соединения конденсаторов в батарею. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии.

#### Тема 3.2. Электродинамика

Постоянный электрический ток. Виды носителей заряда в различных средах. Сила тока. Вектор плотности тока. ЭДС источника тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Сопротивление и проводимость проводников, их температурная зависимость. Расчет сопротивлений при различных видах соединений.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и применение их к расчету разветвлённых цепей.

### Раздел 4. Электромагнетизм

#### Тема 4.1 Магнитостатика

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля, его вихревой характер. Закон Ампера для силы, действующей на проводник с током. Правило левой руки. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей (прямого и кругового токов).

Силы взаимодействия параллельных токов. Законы Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Циркуляция вектора  $\mathbf{H}$  и  $\mathbf{B}$ . Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ . Поток вектора  $\mathbf{B}$  через соленоид.

#### Тема 4.2. Магнитная индукция. Теория Максвелла для электромагнитного поля

Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. ЭДС самоиндукции. Взаимная индукция.

Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков (диа-, пара- и ферромагнетики), их физическая природа. Намагниченность. Магнитная проницаемость вещества. Основы теории Максвелла. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Понятие о переменном токе. Омическое, реактивное (ёмкостное и индуктивное) и полное сопротивление цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.

Электромагнитные колебания. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания. Понятие о резонансе.

Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

### Раздел 5. Оптика

#### Тема 5.1. Физическая оптика

Основные законы геометрической оптики. Абсолютный и относительный показатели преломления. Их физический смысл. Явление полного внутреннего отражения. Световоды. Сферические зеркала. Формула зеркала. Построение изображений. Тонкие линзы. Формула линзы. Построение изображений.

Волновая электромагнитная природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время и длина когерентности. Пространственная когерентность. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференции в опыте Юнга. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Применение интерференции в науке и технике.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгенографическое исследование структуры кристаллов. Понятие о голографии.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и

преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Поляроиды и поляризационные призмы.

Искусственная оптическая анизотропия. Эффекты Керра и Фарадея. Оптически активные вещества. Дисперсия света.

Элементы электронной теории дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.

Тема 5.2. Квантовая оптика

Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана.

Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса.

Явление фотоэффекта. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева. Лазеры, принцип действия, устройство и применение.

Раздел 6. Атомная и ядерная физика

Тема 6.1. Строение атома

Модели атомов Томпсона и Резерфорда. Эмпирические закономерности в спектрах испускания и поглощения атомов.

Формула Ридберга. Линейчатый спектр атома водорода. Основные серии спектральных линий.

Волна Луи де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Соотношения неопределенностей Гейзенберга как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.

Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода и водородоподобного иона. Атом водорода в квантовой механике.

Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов по состояниям.

Тема 6.2. Ядерная физика

Рентгеновские спектры. Закон Г. Мозли. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Понятие об оптических квантовых генераторах (лазерах). Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.

Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Закономерности и происхождение альфа, бета - и гамма-излучения атомных ядер.

Понятие о ядерных реакциях и их основных типах. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций. Элементарные частицы. Их классификация.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Выполнение и защита лабораторных работ

Выполнение самостоятельных работ

Зачет

Экзамен

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые практические задания к экзамену по дисциплине:

Задание 1. Прямолинейное движение материальной точки описывается законом  $s = 2t^2 - 3t + 1$ . Найти экстремальное значение скорости точки. Какому моменту времени от начала движения оно соответствует. В какой момент времени скорость равна нулю?

Задание 2. В однородном магнитном поле с индукцией  $0,35 \text{ Тл}$  равномерно с частотой  $480 \text{ об/мин}$  вращается рамка, содержащая  $1500$  витков площадью  $50 \text{ см}^2$ . Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции.

Определить максимальную ЭДС индукции, возникающую в рамке.

Задание 3. Пучок естественного света падает на систему из 4 николей, плоскость пропускания каждого из которых повернута на угол  $30^\circ$  относительно плоскости пропускания предыдущего николя. Какая часть светового потока проходит через эту систему? Потерями интенсивности света в николях пренебречь.

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Изучение основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.»

1. Какое движение называется вращательным?

2. Сформулируйте второй закон Ньютона для вращательного движения. Сравните с законом для поступательного движения.

3. Что такое момент инерции тела? Моменты инерции тел правильной формы: обруча, цилиндра, шара, стержня?

4. Чему равен момент инерции системы тел?

5. Сформулируйте теорему Штейнера.

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»

1. Дайте определение элементам земного магнетизма.

2. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.

3. Объясните принцип суперпозиции магнитных полей. Где он используется в работе?

4. Чему равны напряженность и индукция магнитного поля в центре кругового тока.

5. Как выглядит магнитное поле катушки?

6. В каких единицах измеряется напряженность магнитного поля в системах СИ и СГСМ? Какая связь между ними?

7. Что такое поток магнитной индукции катушки?

8. Объясните устройство и принцип действия тангенс - гальванометра и укажите, для каких практических целей он

применяется.

9. Почему измерения наиболее точны при углах отклонения близких к  $45^\circ$ ?

Типовые вопросы к защите лабораторной работы «Определение длины волны излучения лазера при помощи дифракционной решетки»

1. В чем заключается явление интерференции?

2. В чем заключается явление дифракции?

3. Объяснить явление перераспределения световой энергии при дифракции?

4. Какие источники электромагнитных волн являются когерентными?

5. Что такое дифракционная решетка? Формула главных дифракционных максимумов.

6. На дифракционную решетку нормально падает параллельный пучок лучей с длинами волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 > \lambda_2$ ). Дать рисунок (ход лучей), соответствующий перераспределению энергии в порядках  $k = 0, k = 1, k = 2$

Типовые теоретические вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.

2. Векторы скорости, ускорения его составляющие (тангенциальное и нормальное ускорения).

3. Прямолинейное равномерное движение материальной точки. Уравнения движения. Графики пути, скорости и ускорения.

4. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

5. Виды механических волн.

6. Уравнение бегущей плоской волны. Интерференция волн.

7. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила, лобовое сопротивление.

8. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Режимы течения жидкости.

9. Коэффициент вязкости и методы его определения (Стокса и Пуазейля).

10. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды.

11. Энергия электростатического поля. Энергия заряженного уединенного проводника.

12. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.

13. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

14. Электромагнитная индукция. Закон Ленца.

15. Поляризация света при двойном лучепреломлении в кристаллах. Призма Николя. Закон Малюса.

16. Искусственная оптическая анизотропия. Анализ напряженного состояния деталей поляризационно-оптическим методом.

17. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Определение концентрации растворов поляриметрическим методом.

18. Физика атома. Модели атома. Постулаты Бора.

19. Теория атома водорода по Бору. Уровни энергии. Сериальная формула Бальмера.

20. Рентгеновские спектры излучения. Закон Мозли

21. Элементы физики элементарных частиц. Типы взаимодействий элементарных частиц. Понятие о кварках.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки лабораторных работ

Студент должен выполнить и защитить все лабораторные работы, предусмотренные программой дисциплины.

Лабораторная работа считается защищенной при условии удовлетворительных ответов на не менее 85% всех контрольных вопросов, приведенных в конце каждой работы в лабораторном практикуме, а также выполнения тестовых заданий по теме работы на усмотрение преподавателей.

Методика зачета по дисциплине

Зачет по дисциплине выставляется по результатам систематической работы студента в течение семестра.

Методика оценки экзамена по дисциплине

Теоретическая часть экзамена по дисциплине представляет собой комплекс вопросов на усвоение пройденного материала - термины, определения, законы.

В рамках теоретической части обучающийся, для каждого задания, формулирует правильные с его точки зрения ответы.

Задание считается выполненным в том случае, если даны верные ответы на вопросы. В противном случае задание считается невыполненным.

Практическая часть экзамена по дисциплине представляет задачи, направленные на выявление возможности практического применения конкретного теоретического раздела.

Экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

5 (отлично)  $\geq 85$  Все задания выполнены в соответствии с требованиями, в полном объеме и без ошибок.

4 (хорошо)  $75 \div 84$  Все задания выполнены в соответствии с требованиями, в объеме достаточном для общего функционирования системы или выполнено два задания в соответствии с требованиями, в полном объеме и без ошибок.

3 (удовлетворительно)  $50 \div 74$  Выполнено не менее двух заданий в соответствии с требованиями, в объеме достаточном для общего функционирования системы

2 (неудовлетворительно)  $< 50$  Выполнено менее двух заданий в соответствии с требованиями, в объеме достаточном для общего функционирования системы

Итоговый балл за экзамен выставляется по оценке худшей части. В спорных случаях преподаватель вправе задавать

уточняющие вопросы и давать дополнительные практические задания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Таисия Ивановна	Курс физики: учеб. пособие для инженер.-техн. спец. вузов	Москва: Академия, 2010
Л1.2	Викулов Станислав Викторович, Трынкина Елена Традиевна	Физика: задачи для самостоят. решения для студентов всех спец. оч. и заоч. форм обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2011
Л1.3	Сигимов Владислав Иванович, Протопопова Нина Павловна	Оптика. Физика атома: лабораторный практикум по физике	Новосибирск: СГУВТ, 2016
Л1.4	Викулов С. В., Сигимов В. И., Трынкина Е. Т.	Физика: сборник задач	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л1.5	С.В. Викулов, В.И. Сигимов, Е.Т. Трынкина, А.С. Ярославцева	Физика: учеб. пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л1.6	Никитенко Анатолий Георгиевич, Яковлев Владимир Николаевич, Сигимов Владислав Иванович, Трынкина Елена Традиевна, Протопопова Нина Павловна, Голованов Михаил Николаевич	Лабораторный практикум по молекулярной физике: практикум	Новосибирск: СГУВТ, 2019
Л1.7	Никитенко Анатолий Георгиевич, Яковлев Владимир Николаевич, Сигимов Владислав Иванович, Трынкина Елена Традиевна, Протопопова Нина Павловна, Голованов Михаил Николаевич	Лабораторный практикум по механике	Новосибирск: СГУВТ, 2018

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Орлов Традий Васильевич, Синюков Михаил Петрович	Лабораторный практикум по физике. Электричество, магнетизм	Новосибирск: НГАВТ, 2002

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория оптики и физики атома - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Определение главного фокусного расстояния линзы; Определение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра Аббе; Определение длины волны лазера при помощи дифракционной решетки; Определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра, 2 шт.; Определение температуры раскаленного тела; Исследование линейчатого спектра водорода и определения постоянной Ридберга
Лаборатория механики и электричества - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Универсальный стенд «Законы постоянного тока», 6 шт.; Лабораторная установка: Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли, 4 шт. Определение ускорения силы тяжести по способу Бесселя, 6 шт.; Маятник Обербека, 2 шт.; Маховое колесо, 4 шт.; Определение скорости звука; Определение отношения теплоемкостей, 2 шт.;

	Лабораторное оборудование: Набор электроизмерительных приборов, 2 шт.; Набор оборудования для вычисления погрешностей измерений, 6 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.