

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель НИТН ИЯУ МИФИ
Дата подписания: 25.02.2026 14:59:18
Уникальный программный ключ:
8c65c591e26b2d8e460927749c752633a7b29f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

КАФЕДРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры

«_30_»_08_2021 г., протокол №1
Заведующий кафедрой ФМД

_____ Н.А.Носырев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для промежуточной аттестации

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЗИКА

Направление подготовки – **11.03.04**
**Электроника и
наноэлектроника**

Профиль – **Промышленная
электроника**

Квалификация (степень)
выпускника – Бакалавр

– Очная

Форма обучения

Новоуральск 2021

Содержание

1	Паспорт фонда оценочных средств.....	3
1.1	Область применения	3
1.2	Цели и задачи фонда оценочных средств.....	3
1.3	Контролируемые компетенции, ИДК.....	3
1.4	Промежуточная аттестация по дисциплине	20
1.5	Средства и технологии оценивания.....	20
1.6	Перечень оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации	20
1.7	Этапы формирования компетенций, структура и шкала оценки образовательных достижений	22
1.8	Условия проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» в форме зачета (экзамена)	50
2	<i>Оценочные средства для промежуточной аттестации</i>	51
2.1	Промежуточная аттестация <u>2-й семестр</u>	51
2.1.1	Вопросы для подготовки к зачёту (с оценкой).....	51
2.1.2	Примеры билетов для проведения зачёта (с оценкой)...	57
2.1.3	Бланк для проведения зачёта (с оценкой)...	72
2.2	Промежуточная аттестация - <u>3-й семестр</u>	79
2.2.1	Вопросы для подготовки к зачету	79
2.2.2	Примеры билетов к зачету	85
2.2.3	Бланк для проведения зачету.....	103
2.3	Промежуточная аттестация - <u>4-й семестр</u>	109
2.3.1	Вопросы для подготовки к зачёту	109
2.3.2	Примеры билетов для проведения зачета	114
2.3.3	Бланк для проведения зачета.....	150
2.4	Промежуточная аттестация - <u>5-й семестр</u>	157
2.4.1	Вопросы для подготовки к экзамену	157
2.4.2	Примеры экзаменационных билетов.....	161
2.4.3	Бланк для проведения экзамена.....	172

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Физика» для направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиля «Промышленная электроника» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (студенты очной формы обучения групп ЭН-3..Д), освоивших программу данной дисциплины. ФОС является Приложением 4 к рабочей программе учебной дисциплины Б1.О.02.02 «Физика» (направление подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», очная форма обучения).

1.2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся по дисциплине «Физика» требованиям ОС ВО НИЯУ МИФИ - Образовательного стандарта высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (квалификация - бакалавр), утвержденного Ученым советом университета (протокол №18 /03 от 31.05.2018 г.), актуализированного решением Ученого совета университета - протокол №21 /11 от 27.07.2021 г.).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения общепрофессиональных компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения универсальных компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1.3 Контролируемые компетенции

ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», ОП ВО по направлению подготовки 11.03.04 профиля «Промышленная электроника», компетентностная модель выпускника, завершившего обучение по направлению 11.03.04, рабочая программа дисциплины «Физика» бакалаврской программы подготовки студентов очной формы обучения предусматривают формирование компетенций, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код Компетенции**	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции (ИДК)	Наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
1	2	3	
Универсальные компетенции*			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
		У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
		В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Код Компетенции**	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции (ИДК)	Наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
1	2	3	
Универсальные компетенции*			
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	З-УК-2	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
		У-УК-2	Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
		В-УК-2	Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с

Код Компетенции**	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции (ИДК)	Наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
1	2	3	
Универсальные компетенции*			
			нормативно-правовой документацией.
Универсальная естественнонаучная компетенция*			
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
		У-УКЕ-1	Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
		В-УКЕ-1	Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Код Компетенции**	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции (ИДК)	Наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
1	2	3	
Универсальные компетенции*			
Общепрофессиональные компетенции выпускников *			
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	З-ОПК-1	Знать: Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам
		У-ОПК-1	Уметь: Умение применять основные положения законы высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности
		В-ОПК-1	Владеть: Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и наноэлектроники
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	З-ОПК-2	Знать: Знание типовых методов физических измерений
		У-ОПК-2	Уметь: Умение анализировать и обрабатывать данные физического эксперимента и представлять их в ясной и удобной форме
		В-ОПК-2	Владеть: Владение навыками обращения с типовыми приборами для электронно-физических и электротехнических измерений

* – изучение дисциплины «Физика» является этапом формирования компетенции, компетенция реализуется совместно с другими дисциплинами ОП высшего образования (подробнее РУП направления подготовки 11.03.04).

Компетенции ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2, УКЕ-1 носят интегральный характер. Вместе с дисциплиной «Физика» (согласно РУП для направления подготовки 11.03.04) эти компетенции формируют другие дисциплины (п.3.3 рабочей программы).

Для разработки оценочных средств целесообразно конкретизировать планируемые результаты обучения – **знания (З), умения (У) и навыки (Н)**, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. В результате освоения дисциплины «Химия» студенты **должны:**

Знать:

Код компетенции/ Код ИДК	Детализация ИДК	Пояснения
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p>	<p>фундаментальные понятия, определения, положения, законы, теории и методы физики по следующим модулям: Механика, Молекулярная физика, Термодинамика, Электричество, Магнетизм, Оптика, Колебательные и волновые процессы, Атомная и Ядерная физика; границы применимости теорий, законов в практической деятельности;</p>	<p>✓ Знание основных теорий и методов физики в указанных разделах;</p> <p>✓ Знание математической записи и смысла основных физических законов в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механики; • молекулярной физики и термодинамики, • электричества и магнетизма; • колебательных и волновых процессов различной физической природы; • оптики; • атомной, ядерной физики; • основ квантовой механики; <p>✓ Знание определения основных физических величин и их физического смысла;</p> <p>✓ Знание взаимосвязи физических величин друг с другом;</p> <p>✓ Знание ограничений, накладываемых физическими законами на практическую деятельность, границ применимости моделей, законов, теорий для различных физических систем;</p> <p>✓ Знание и понимание основных физических процессов и явлений.</p> <p>✓</p>

1	2	3
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p>	<p>некоторые методы теоретического исследования (моделирование, анализ, синтез, классифицирование,</p>	<p><u>ЗНАНИЕ:</u></p> <p>✓ особенностей методов теоретического исследования (моделирование, анализ, синтез, классифицирование, абстрагирование, метод аналогий, формализация);</p>
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p>	<p>абстрагирование, метод аналогий, формализация); основополагающие модели классической и современной физики, используемые для корректного описания природных и технологических процессов, облегчающие процесс понимания законов развития природы и техники;</p>	<p>✓ основных моделей классической и современной физики, используемых для адекватного грамотного физико-математического описания физических процессов</p>
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p>	<p>основные физические величины и фундаментальные константы: ➤ физический смысл величин и констант, ➤ размерности, ➤ единицы измерения значений величин и способы их перевода в единицы Международной системы СИ;</p>	<p><u>ЗНАНИЕ:</u></p> <p>✓ смысла основных физических величин и фундаментальных констант; ✓ символьных обозначений физических величин и констант; ✓ размерностей физических величин; ✓ единиц измерения физических величин и констант; ✓ способов перевода значений величин в единицы системы СИ; ✓ численных значений фундаментальных физических констант; ✓ способов поиска информации о физических величинах и константах при помощи различных источников (справочники, ресурсы сети Интернет, учебники и пособия и т.п.)</p>

1	2	3
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p>	<p>алгоритмы, методы решения качественных и</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>✓ методы и алгоритмы решения типовых качественных и количественных задач по</p>
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p>	<p>количественных задач на основе законов физики; способы анализа и представления численной и текстовой информации в различных видах (символьном, аналитическом, текстовом, графическом, табличном, в виде уравнений связи величин)</p>	<p>различным разделам дисциплины в объеме рабочей программы,</p> <p>✓ сущность основных теоретических моделей в области физики, используемых для описания и понимания процессов;</p> <p>✓ об единицах измерения основных величин; способах их измерения, о Международной системе единиц измерения СИ;</p> <p>✓ о возможности представления численной и текстовой информации в различных видах при решении задач (символьном, аналитическом, текстовом, графическом, табличном, в виде уравнений связи величин)</p>
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>ОПК-2/ 3-ОПК-2</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ 3-УК-1</p> <p>УК-2/ 3-УК-2</p>	<p>основные этапы и методы экспериментальных исследований, приемы физических измерений; назначение и принцип действия важнейших физических инструментов, устройств, приборов; правила проведения безопасных работ в лабораторных условиях; методы накопления, обработки, анализа результатов измерений и представления информации в</p>	<p><u>ЗНАНИЕ:</u></p> <p>✓ методов, этапов проведения физических экспериментальных исследований процессов и систем с соблюдением правил техники безопасности,</p> <p>✓ принципов проведения измерений физических и величин при помощи приборов, инструментов, лабораторного оборудования;</p> <p>✓ назначения и принципа действия приборов, используемых в лабораторном практикуме, а также некоторых приборов, используемых для контроля технологических процессов;</p> <p>✓ методов обработки результатов измерения, расчета погрешностей измерений;</p> <p>✓ методов представления информации в различных видах, удобных для анализа физических процессов;</p>

	различных видах (аналитическом, графическом, табличном, в виде уравнений связи величин)	✓ методов построения графиков и анализа распространенных графических зависимостей (прямая линия, параболическая, гиперболоческая, экспоненциальная, логарифмическая зависимости)
УКЕ-1/ 3-УКЕ-1 УК-1/ 3-УК-1	методы поиска научно-технической информации в различных источниках, в том числе ресурсах глобальной сети Интернет, при выполнении теоретических, экспериментальных исследований, решении задач физической направленности;	<u>Знание:</u> ✓ методов поиска научно-технической информации; ✓ основных источников поиска необходимой научно-технической информации по физике (учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочники, научные и научно-популярные статьи в журналах, ресурсы сети Интернет, ресурсы ЭБС, ресурсы библиотеки и т. д.)
ОПК-1/ 3-ОПК-1 УК-1/ 3-УК-1	методы обработки информации, правила оформления отчетов, литературных обзоров, документации, в том числе с привлечением компьютерных технологий при выполнении теоретических, экспериментальных исследований, решении задач физической направленности;	<u>Знание:</u> ✓ методов обработки информации; ✓ правил оформления технической документации, в том числе с привлечением компьютерных технологий
	о представлениях современной научной картины мира адекватной современному уровню знаний,	<u>Знание:</u> ✓ представлений современной научной картины мира; ✓ этапов эволюционного развития науки и процесса научного познания;

1	2	3
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p>	<p>о роли физики в формировании теории и знаний, лежащих в основе научной картины мира и технического развития, о фундаментальном единстве естественных наук и их эволюционном развитии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ роли физики в формировании системы физических законов и теорий, способствующей возникновения современных технологий (в том числе технологий предприятий атомной отрасли); ✓ этапов эволюционного развития науки и процесса научного познания;
<p>ОПК-1/ 3-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ 3-УКЕ-1</p>	<p>о некоторых современных технологиях, основанных на физических законах, и реализуемых, в том числе, на предприятиях атомной промышленности.</p>	<p><u>Знание:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ физических принципов и законов, лежащих в основе современных технологий: - физических принципов и законов электричества, магнетизма, лежащих в основе работы источников питания, накопителей энергии (в том числе литий-ионные накопители, используемые на предприятиях атомной отрасли); - физических принципов и законов оптики, атомной физики, квантовой механики, лежащих в основе лазерных технологий; - физических принципов и законов ядерной физики, лежащих в основе ядерных технологий; ✓ о перспективах использования устанавливаемых физических законах в современных технологиях.

Уметь:

Код компетенции/ Код ИДК	Детализация ИДК	Пояснения
<p>ОПК-1/ У-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ У-УКЕ-1</p>	<p>воспроизводить и использовать физические понятия, положения, теории, законы при рассмотрении научно-практических проблем с учетом границ применимости теорий; выделять физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности; применять системный подход для решения поставленных задач;</p>	<p>✓ видеть естественнонаучное содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности</p> <p>✓ объяснять явления или технологические процессы на основе физических законов, выбирать определенные законы для решения задач;</p> <p>воспроизводить физические понятия, положения, теории, законы при рассмотрении проблем, для решения конкретных задач;</p> <p>✓ математически записывать выбранный закон для решения задач;</p> <p>✓ логически обосновывать сделанный выбор физического закона для решения инженерных задач;</p> <p>✓ комплексно подходить к рассмотрению возникших проблем, применять системный подход для решения поставленных задач</p>
<p>ОПК-1/ У-ОПК-1</p> <p>УКЕ-1/ У-УКЕ-1</p>	<p>выбирать и применять подходящие алгоритмы, методы, адекватные физические модели для решения типовых качественных и количественных задач по следующим разделам физики: механика, молекулярная физика, термодинамика,</p>	<p>✓ решать типовые качественные и количественные задачи, используя знания физических законов, понятий, определений, моделей из различных областей физики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • механики; • молекулярной физики и термодинамики, • электричества и магнетизма; • колебательных и волновых процессов различной физической природы; • оптики; • атомной, ядерной физики; • элементов квантовой механики;

	электричество и магнетизм, колебания и волновые процессы, оптика, атомная и ядерная физика	✓ выбирать верные алгоритмы, модели, методы для решения типовых задач по физике
ОПК-1/ У-ОПК-1 УКЕ-1/ У-УКЕ-1 УК-2/ У-УК-2	применять методы математики для описания законов физики, производить правильные математические преобразования формул, отражающих физические законы; находить решения алгебраических, дифференциальных уравнений (систем уравнений), описывающих физические процессы; применять правила дифференцирования и интегрирования функций для поиска физических величин; оперировать численными данными, оценивать и сравнивать порядки значений физических величин, анализировать правильность рассчитанных значений величин; переводить	<p>✓ формульно записывать физические законы, решать типовые задачи, используя математические методы и модели,</p> <p>✓ производить математические преобразования и расчеты, оценивать порядок искомых величин,</p>
		<p>✓ численно сравнивать величины и формулировать выводы на основании их сравнения;</p> <p>✓ переводить значения величин в единицы измерения Международной системы СИ при решении задач;</p> <p>✓ анализировать информацию в текстовом, численном, графическом, табличных видах</p>

	<p>единицы измерения величин в единицы Международной системы СИ;</p> <p>выполнять построение и анализ графических зависимостей физических величин.</p>	
<p>ОПК-1/ У-ОПК-1 ОПК-2/ У-ОПК-2</p> <p>УКЕ-1/ У-УКЕ-1</p>	<p>самостоятельно проводить физические эксперименты по</p>	<p>✓ воспроизвести методику физического эксперимента при помощи описаний и методических рекомендаций к проведению лабораторного практикума по дисциплине;</p> <p>✓ выполнять измерения с применением</p>
	<p>известным методикам, описывать и математически обрабатывать результаты экспериментов, рассчитывать погрешности измерений, выявлять факторы, приводящие к появлению погрешностей; представлять экспериментальные данные в различных видах (численном, текстовом, табличном, графическом); грамотно формулировать выводы о проделанной экспериментальной работе;</p>	<p>✓ инструментов, приборов и иного оборудования;</p> <p>✓ объяснить принцип, лежащий в основе работы прибора, физического эксперимента, при помощи методического указания к работе и консультаций преподавателя;</p> <p>✓ соблюдать правила и нормы безопасной техники проведения лабораторных работ;</p> <p>✓ письменно описывать результаты эксперимента, составлять отчет о проделанной лабораторной работе;</p> <p>✓ математически обрабатывать результаты экспериментов, рассчитывать погрешности измерений, строить графики, формировать и заполнять таблицы по результатам работы,</p> <p>✓ рассчитывать погрешности измерений; правильно записывать и анализировать результаты эксперимента, формулировать выводы;</p> <p>✓ работать в команде (малой группе) при выполнении работы и защите результатов работы;</p> <p>✓ грамотно распределить свои личностные ресурсы при выполнении работ для достижения цели конкретной работы</p> <p>✓ планировать проведение физического эксперимента и выполнять измерения физических величин</p>

<p>УК-1/ У-УК-1</p>	<p>пользоваться специальной учебной, справочной, научно-популярной, научной литературой разного уровня (учебники, учебно-методические пособия и руководства, научные, научно-популярные журналы, периодические издания, ресурсы сети Internet, ресурсы ЭБС и т.д.); осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации;</p>	<p>✓ пользоваться традиционными библиотечными ресурсами и электронными ресурсами (ЭБС, локальная сеть, сеть Internet) для поиска информации;</p> <p>✓ подбирать научную литературу для решения конкретной прикладной задачи физической направленности;</p> <p>✓ находить и распознавать основные идеи и мысли при ознакомлении с текстом литературного источника;</p> <p>✓ составлять литературные обзоры, рефераты, тексты докладов при помощи естественнонаучных литературных источников разного уровня;</p> <p>✓ по рекомендуемым справочникам найти значение физической величины или константы, используемой для решения задачи, анализа информации при рассмотрении проблемы, выполнения лабораторной работы;</p> <p>✓ по значению справочной величины сделать логический вывод, проанализировать или спрогнозировать поведение системы;</p> <p>✓ сравнивать найденные справочные величины, формулировать естественнонаучные выводы на основании их сравнения;</p>
<p>УК-1/ У-УК-1 УК-2/ У-УК-2</p>	<p>оформлять техническую документацию (рефераты, письменные отчеты о лабораторных работах, литературные обзоры, домашние задания и т.п.) в соответствии со стандартом организации СТО НТИ-2-2017 [7.3.2.6] в том числе с использованием современных компьютерных технологий</p>	<p>✓ аккуратно и грамотно письменно оформлять результаты обучения в форме рефератов, докладов, решения задач, отчетов о ЛР, электронных презентаций, в том числе с применением компьютерных технологий; в соответствии со стандартом организации СТО НТИ НТИ-2-2017 (п. [7] (рабочей программы));</p> <p>✓ пользоваться справочной и нормативной литературой при оформлении письменных работ</p>

<p>УК-1/ У-УК-1 УК-2/ У-УК-2</p>	<p>самостоятельно планировать время, отведенное на образовательную деятельность, с учетом требований балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости; выполнять совместные виды работ в команде (лабораторный практикум, интерактивные аудиторные занятия, учебные проекты).</p>	<p>✓ планировать временные и иные ресурсы при достижении целей, ✓ выбирать приоритетные направления своей деятельности, соотносить свои достижения с целями поставленной работы, ✓ проявлять интерес к исследуемым проблемам, реализовывать траекторию саморазвития, не останавливаться на достигнутых результатах, ✓ проявлять умеренную инициативу в командной работе; выслушивать мнение других членов команды; проявлять заинтересованность к рациональным предложениям других участников команды при выполнении различных видов деятельности; проявлять толерантность, тактичность по отношению к сокурсникам; реализовывать свой вид работ в общекомандной деятельности.</p>
--	--	---

Владеть навыками:

Код компетенции/ Код ИДК	Детализация ИДК	Пояснения
<p>ОПК-1/ В-ОПК-1 УКЕ-1/ В-УКЕ-1</p>	<p>методами решения типовых качественных и количественных задач по основным разделам физики: механика, молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика; математическими методами преобразования формул и уравнений, расчета искомых</p>	<p>✓ навыками выбора определенного метода для решения естественнонаучной задачи в области физики; ✓ навыками формульной записи законов требуемых при решении задач, ✓ навыками математического преобразования формул для нахождения искомой величины; ✓ навыками произведения математических расчетов по формулам; ✓ навыками грамотного формулирования либо выбора ответа на вопрос задачи; ✓ навыками оценки порядков искомых величин, сравнения нескольких значений величин; ✓ навыками представления информации, заключенной в прикладной задаче, в различных видах (табличном, графическом, численном); ✓ навыками анализа информации, записанной в различных видах с целью получения ответа при решении задачи</p>

	<p>физических величин; методами оценки численного порядка рассчитанных величин, методами анализа полученной информации в табличном, графическом, аналитическом видах.</p> <p>методами и приемами проведения физических исследований, наблюдений и измерений, техникой</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками проведения физических экспериментов по известным методикам в рамках тем лабораторного практикума; ✓ навыками выполнения измерений с применением приборов и оборудования; ✓ навыками техники безопасности при выполнении лабораторных работ; ✓ навыками экспериментальной работы с
<p>ОПК-1/ В-ОПК-1 ОПК-2/ В-ОПК-2</p> <p>УКЕ-1/ В-УКЕ-1</p> <p>УК-1/ В-УК-1</p> <p>УК-2/ В-УК-2</p>	<p>безопасного выполнения экспериментальных работ, методами корректной оценки погрешностей измерений;</p> <p>навыками описания проводимых исследований, подготовки экспериментальных данных для составления обзоров и отчетов, интерпретации результатов физических экспериментов с учетом справочной информации и</p>	<p>физическим оборудованием, физическими приборами и инструментами;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками письменного описания результатов эксперимента, составления структурированного отчета о проделанной лабораторной работе; ✓ навыками математической обработки результатов экспериментов, корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента, навыками построения графиков, создания и заполнения таблиц по результатам работы, навыками подготовки результатов ✓ навыками определения погрешностей измерения; ✓ навыками организации совместной работы в команде (малой группе) при выполнении работы и защите результатов работы; ✓ навыками формулирования логических выводов после завершения лабораторной работы.

	формулировании выводов.	
УК-1/ В-УК-1 УК-2/ В-УК-2	навыками поиска научно-технической информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, навыками критического анализа и синтеза научной информации, необходимой для решения задач физической направленности в будущей профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками самостоятельного изучения учебного материала дисциплины; ✓ навыками работы с учебной и научной литературой в печатном и электронном видах; ✓ навыками подготовки рефератов, презентаций, устных докладов физической направленности; анализа и творческой переработки информации. ✓ методами поиска естественнонаучной информации в глобальных и локальных компьютерных сетях, в традиционном и электронном библиотечном каталогах, в ЭБС; ✓ навыками отбора источников литературы для решения прикладной задачи физической направленности; ✓ навыками анализа справочной информации с целью прогнозирования поведения физических систем
УК-1/ В-УК-1 УК-2/ В-УК-2	навыками обработки информации, представленной в различных видах, оформления документации, написания отчетов, обзоров, создания электронных презентаций с привлечением современных компьютерных технологий.	<p>навыками создания литературных обзоров, рефератов, текстов докладов при помощи естественнонаучных литературных источников разного уровня;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками создания электронных презентаций по теме литературных обзоров, рефератов, текстов докладов, помогающих публично представлять результаты работ ✓ навыками публичных выступлений, участия в дискуссиях, представления изученного материала в форме устного доклада, защиты реферата или лабораторной работы, устного ответа на вопросы билетов.
УК-1/ В-УК-1 УК-2/	навыками самостоятельного приобретения и овладения новыми знаниями,	<ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками планирования личного времени; ✓ навыками достижения поставленных целей; навыками результативного завершения выполняемой работы

В-УК-2	планирования своей учебной деятельности, самоорганизации, командной работы.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками познавательной деятельности, ✓ навыками формирования интереса к изучаемой теме, ✓ общекультурными, социальными навыками; ✓ навыками совместной работы в малой группе людей, в большом коллективе; ✓ навыками распределения трудовых функций в команде; осознания своей роли в командной работе ✓ навыками к самообразованию
--------	---	---

1.4 Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика»

Формами промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» (изучается в течение 2 - 5 семестров) являются:

- 2 семестр – Зачет с оценкой,
- 5 семестр – Экзамен,
- 3,4 семестры – Зачет.

На зачетах, экзамене студенту предлагаются для устного ответа билеты, включающие вопросы теоретического характера, а также практическую расчетную часть.

1.5 Средства и технологии оценки

Средства и технологии оценивания приведены в таблице 2.

Таблица 2 Формируемые компетенции, средства и технологии оценивания результатов обучения

Код	Планируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2, УКЕ-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	<u>2 семестр:</u> Письменный и устный ответ на теоретический вопрос зачетного билета; Тестирование; Практическое решение задач <u>3 семестр:</u> Письменный и устный ответ на теоретический вопрос зачетного билета; Тестирование; Практическое решение задач
	З-ОПК-2	У-ОПК-2	В-ОПК-2	
	З-УК-1			
	З-УК-2	У-УК-1	В-УК-1	
	З-УКЕ-1	У-УК-2 У-УКЕ-1	В-УК-2 В-УКЕ-1	

				<p><u>4 семестр:</u> Письменный и устный ответ на теоретический вопрос зачетного билета; Тестирование; Практическое решение задач</p> <p><u>5 семестр:</u> Письменный и устный ответ на теоретический вопрос экзаменационного билета; Тестирование; Практическое решение задач</p>
--	--	--	--	--

1.6 Перечень оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств был сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидность - объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;
- надежность - используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;
- справедливость - студенты имеют равные возможности добиться успеха;
- эффективность - соответствие результатов деятельности поставленным задачам.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на принципах единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания.

Таблица 3 Краткая характеристика оценочного средства промежуточной аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ЗБ1	Билет зачетной работы для оценки результатов обучения во 2 семестре по дисциплине «Физика»	Многоуровневое оценочное средство, позволяющее оценить уровень достижения результатов обучения, уровень сформированности системы:	Комплект билетов для проведения зачетной работы. Список вопросов для подготовки к зачету

		<ul style="list-style-type: none"> - теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач 	
ЗБ2	Билет зачетной работы для оценки результатов обучения в 3 семестре по дисциплине «Физика»	<p>Многоуровневое оценочное средство, позволяющее оценить уровень достижения результатов обучения, уровень сформированности системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач 	<p>Комплект билетов для проведения зачета.</p> <p>Список вопросов для подготовки к зачету</p>
ЗБ3	Билет зачетной работы для оценки результатов обучения в 4 семестре по дисциплине «Физика»	<p>Многоуровневое оценочное средство, позволяющее оценить уровень достижения результатов обучения, уровень сформированности системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач 	<p>Комплект билетов для проведения зачетной работы. Список вопросов для подготовки к зачету</p>
ЭБ1	Билет экзаменационной работы для оценки результатов обучения в 5 семестре по дисциплине «Физика»	<p>Многоуровневое оценочное средство, позволяющее оценить уровень достижения результатов обучения, уровень сформированности системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических знаний; - умений и навыков применения знаний для решения практических задач 	<p>Комплект билетов для проведения экзаменационной работы.</p> <p>Список вопросов для подготовки к экзамену</p>

Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению материала дисциплины.

1.7 Этапы формирования компетенций, структура ОцС и шкала оценки образовательных достижений

1.7.1 Этапы формирования компетенций – 2-й семестр

Компетенции по дисциплине «Физика» формируются последовательно в ходе проведения аудиторных занятий, выполнения самостоятельной работы, подготовки к зачету (с оценкой).

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, проводится текущий контроль и промежуточная аттестация знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Для оценки достижений студентов, обучающихся по бакалаврской программе, используется балльно-рейтинговая система, приведённая в Приложении 3 к рабочей программе.

- 1) Итоговая оценка за семестр выставляется по 100 балльной шкале (система ECTS).
- 2) Максимальное количество баллов, получаемое студентом при освоении дисциплины в течение одного семестра – 100.
- 3) Максимальное количество баллов, накапливаемых в течение семестра по результатам текущего контроля – 60.
- 4) Максимальное количество баллов, получаемых на зачете (с оценкой)– 40.
- 5) *Критерии для получения допуска к зачету (с оценкой) (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):*

- посещение не менее 80% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- своевременное выполнение лабораторных работ с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- успешное выполнение проверочных аудиторных работ;
- правильное выполнение домашних заданий;
- сданные коллоквиумы;

- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное предоставление реферата, выполненного Творческого задания, проектной теоретической исследовательской работы студента.

6) Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования студента с преподавателем на зачете (с оценкой) по темам билета зачетной работы.

7) Критерии для получения положительной оценки за промежуточную аттестацию: накопление минимума баллов на зачете (с оценкой) – достижение порогового уровня (11 баллов).

8) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.7.2 Структура оценочного средства ЗБ1 и шкала оценивания результатов обучения – 2-й семестр

1) Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению материала дисциплины.

2) Билет для проведения зачетной работы состоит из четырех разделов:

1-й раздел – теоретические вопросы, требующие четкого краткого ответа для проверки уровня сформированности системы знаний по дисциплине (максимум 5 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует пороговому уровню подготовленности обучающегося.

2-й раздел – теоретический вопрос, требующий развернутого полного ответа, для проверки уровня сформированности системы знаний, умений и навыков (максимум 10 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует эталонному (расширенному) уровню подготовленности обучающегося.

3-й раздел – тестовое практическое задание для проверки не только уровня знаний, но и способностей применять приобретенные умения и навыки для анализа поставленной проблемы (максимум 5 баллов за задание).
Правильное выполнение задания соответствует пороговому уровню.

4-й раздел – практическое расчетное задание (2 задачи), позволяющее оценить уровень сформированности системы знаний, умений и навыков, степень комплексной реализации компетенций, нацеленных на профессиональную деятельность, самоорганизацию, развитие самостоятельности при выборе методов и моделей для решения практических задач (максимум 20 баллов за задание, минимум 10 баллов).
Правильное выполненное задание соответствует эталонному (расширенному) уровню подготовленности.

3) Показатели, критерии и шкала оценивания зачетной работы (с оценкой) приведены в таблице 4.

Таблица 4. Показатели, критерии и шкала оценивания зачетной работы (с оценкой) – 2 семестр

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный) уровень	Базовый уровень	Эталонный (расширенный) уровень
1	2	3	4	5
Компетенции* ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2 УКЕ-1	Компетенции не сформированы	Компетенции сформированы	Компетенции сформированы	Компетенции сформированы
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты
	Рейтинг – выставляемые баллы за зачетную работу (РБ(промежут.))			
	Получено менее 11 балл. за работу	Получено 11-24 баллов за работу	Получено 25-35 баллов за работу	Получено 36-40 баллов за работу
	Критерии оценивания, шкала оценивания			
1-й раздел – Теоретическая часть: выставляемый балл Б1 Минимум – 3 бал., максимум – 5 бал. Критерии оценивания: правильность ответов, знание основных физических законов, их сущности, понятий, физического смысла величин, символьных обозначений и наименований величин				
	<i>Б1 – 2 бал.</i>	<i>Б1 – 3 бал.</i>	<i>Б1 – 4 бал.</i>	<i>Б1 – 5 бал.</i>

	Дан правильный ответ на один вопрос задания	Дан правильный ответ на 3 вопроса задания	Дан правильный ответ на 4 вопроса задания	Дан правильный ответ на 5 вопросов задания
	2-й раздел –теоретический вопрос: Выставляемый балл Б2 Минимум – 5 бал., максимум – 10 бал. Критерии: правильность, полнота, логичность ответов, понимание основных физических законов, умение свободно оперировать понятиями, законами, методами физики при описании процессов и явлений, способность к самостоятельному мышлению, поиску и анализу справочной информации; грамотность письменного и устного изложения теоретического материала			
	<i>Б2 – менее 5 бал.</i>	<i>Б2 – 5 бал.</i>	<i>Б2 – 7 бал.</i>	<i>Б2 – 10 бал.</i>
	<p>Дан неверный и неполный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент не владеет терминологией дисциплины, не знает основных понятий и законов, не может самостоятельно сформулировать ответ на дополнительный вопрос по темам билета.</p> <p>Студент совершает грубые логические ошибки</p>	<p>Дан верный краткий ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент знает основные понятия и законы. На дополнительные вопросы по темам билета студент отвечает односложно.</p> <p>Студент не допускает грубых логических ошибок.</p> <p>Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия,</p>	<p>Дан полный правильный ответ на теоретический вопрос, возможно более развернутое изложение материала в ходе собеседования с преподавателем.</p> <p>Студент владеет терминологией дисциплины, способен устанавливать логическую взаимосвязь между различными законами, понятиями физики на основании накопленных знаний.</p> <p>Дополнительные вопросы по заданной теме у студента не вызывают затруднений.</p> <p>Возможны несущественные</p>	<p>Дан исчерпывающий развернутый правильный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент свободно ориентируется в материале, уверенно демонстрирует знание основных понятий физики; знание и понимание законов; устанавливает взаимосвязи законов между собой, самостоятельно способен теоретически описать закономерности физических процессов.</p>

		проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения	логические ошибки Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификаци-	Дополнительные вопросы по любой теме дисциплины у студента не вызывают затруднений Студент может самостоятельно извлекать новые знания, творчески их использовать для
		и применения информации	онной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.

3-й раздел - Тестовое задание: выставаемый балл БЗ – 5 баллов (максимум); минимум – 3 балла

Критерии: правильность, логичность пояснений выбора ответов, понимание основных физических законов

	<i>БЗ – менее 3 бал.</i>	БЗ – 3 бал	БЗ – 4 бал	<i>БЗ – 5 бал.</i>
	Дан неверный ответ на тестовое задание, студент не может обосновать выбор ответа. Студент не может продемонстрировать владение умениями и навыками; у студента отсутствует самостоятельность в	Дан верный ответ на тестовое задание, студент смог дать частично верное пояснение выбора ответа после собеседования с преподавателем Студент демонстрирует владение	Дан верный ответ на тестовое задание, студент смог дать пояснение выбора ответа после собеседования с преподавателем. Студент способен продемонстрировать владение умениями и навыками	Дан верный ответ на тестовое задание, студент способен самостоятельно дать грамотное логическое пояснение выбора ответа. Студент демонстрирует свободное владение умениями и

	принятии решений	умениями и навыками под руководством		навыками; способен к принятию самостоятельных решений
<p>4-й раздел – Практическое расчетное задание: выставаемый балл Б4 Минимум – 10 бал. (верное решение 1 задачи), максимум – 20 бал. (верное решение 2 задач).</p> <p>Критерии оценивания: выявление способностей выбирать адекватные модели для описания физических процессов, правильность выбора метода решения задачи, правильность решений и ответов, логичность пояснений, правильность математической записи физических законов. математических преобразований и расчетов, способность использовать справочные материалы в практической деятельности, правильность перевода значений величин в единицы Международной системы СИ.</p>				
	<i>Б4 – 0 бал.</i>	<i>Б3 – 0 бал.</i>	<i>Б3 – 10 бал.</i>	<i>Б3 – 20 бал.</i>
	Задание не выполнялось; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен, допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки. Студент не может описать физические законы, используемые, при моделировании решения	Задание выполнено частично; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен, допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки. Студент способен указать физические законы, используемые, при	-Задание выполнено частично верно. Решена 1 задача -самостоятельно или после собеседования с преподавателем выполнено верное решение задачи, получен правильный ответ; - отсутствуют существенные логические ошибки	20 баллов: -Задание выполнено верно; самостоятельно решены 2 задачи; -получен правильный ответ. 16 баллов.; - решены 2 задачи, - верно записаны законы, - но допущены незначительные вычислительные ошибки.

		моделировании решения		
Итоговый результат зачетной работы (в баллах): РБ(промежут.)=Б1+Б2+Б3+Б4				
С учетом текущего рейтинга студент после зачета (с оценкой) может достигнуть результатов:				
	40-59	60-69	70-89	90-95 бал.
	незачтено (неудовл.)	Зачтено (удовл.)	Зачтено (хорошо)	Зачтено (отлично)
ECTS	F	E, D	D, C, B	A

** компетенции формируются совместно с другими учебными дисциплинами*

4) Количество рейтинговых баллов после прохождения промежуточной аттестации РБ(итог.) выставляется:

$$\text{РБ(итог.)} = \text{РБ(текущ.)} + \text{РБ(промежут.)},$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра,

РБ(промежут.) - количество рейтинговых баллов, полученных при выполнении зачетной работы.

5) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную

ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

Таблица 5

Переводная шкала оценивания

Оценка (градация) по 5 бальной шкале	Оценка на зачёте	ECTS		
		Сумма баллов по дисциплине	Оценка	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

1.7.3 Этапы формирования компетенций – 3-й семестр

Компетенции по дисциплине «Физика» формируются последовательно в ходе проведения аудиторных занятий, выполнения самостоятельной работы, подготовки к зачету.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, проводится текущий контроль и промежуточная аттестация знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Для оценки достижений студентов, обучающихся по бакалаврской программе, используется балльно-рейтинговая система, приведённая в Приложении 3 к рабочей программе.

4) Итоговая оценка за семестр выставляется по 100 балльной шкале (система ECTS).

5) Максимальное количество баллов, получаемое студентом при освоении дисциплины в течение одного семестра – 100.

3) Максимальное количество баллов, накапливаемых в течение семестра по результатам текущего контроля – 60.

4) Максимальное количество баллов, получаемых на экзамене – 40.

5) *Критерии для получения допуска к экзамену (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):*

- посещение не менее 80% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- своевременное выполнение лабораторных работ с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- успешная сдача коллоквиумов;
- правильное и своевременное выполнение домашних заданий;
- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное предоставление выполненной проектной теоретической исследовательской работы студента.

б) Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования студента с преподавателем на экзамене по темам экзаменационного билета.

7) Критерии для получения положительной оценки за промежуточную аттестацию: накопление минимума баллов на зачете (достижение порогового уровня – 20 баллов).

8) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.7.4 Структура оценочного средства ЗБ2 и шкала оценивания результатов обучения – 3-й семестр

1) Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению материала дисциплины.

2) Билет для проведения зачета состоит из четырех разделов:

1-й раздел – теоретические вопросы, требующие четкого краткого ответа для проверки уровня сформированности системы знаний по дисциплине (максимум 6 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует пороговому уровню подготовленности обучающегося.

2-й раздел – теоретический вопрос, требующий развернутого полного ответа, для проверки уровня сформированности системы знаний, умений и навыков (максимум 8 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует эталонному (расширенному) уровню подготовленности обучающегося.

3-й раздел – практическое расчетное задание, включающие как тестовые вопросы, так и задачи. Задание позволяет оценить уровень сформированности системы знаний, умений и навыков, степень комплексной реализации компетенций, нацеленных на профессиональную деятельность, самоорганизацию, развитие самостоятельности при выборе методов и моделей для решения практических задач (максимум 26 баллов за задание, минимум 13 баллов). Правильное выполнение задания при достижении максимального количества баллов соответствует эталонному уровню; при достижении минимального количества баллов - пороговому уровню подготовленности.

3) Показатели, критерии и шкала оценивания экзаменационной работы приведены в таблице 6.

Таблица 6. Показатели, критерии и шкала оценивания зачетной работы

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный) уровень	Базовый уровень	Эталонный (расширенный) уровень	
1	2	3	4	5	
Компетенции* ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2 УКЕ-1	Компетенции не сформированы	Компетенции сформированы	Компетенции сформированы	Компетенции сформированы	
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	
	Рейтинг – выставяемые баллы за зачет (РБ(промежут.))				
	Получено менее 20 балл. за работу	Получено 20-30 баллов за работу	Получено 30-35 баллов за работу	Получено 35-40 баллов за работу	
	Критерии оценивания, шкала оценивания				
1-й раздел – Теоретическая часть: выставяемый балл Б1 Минимум – 4 бал., максимум – 6 бал. Критерии оценивания: правильность ответов, знание основных физических законов, их сущности, понятий, физического смысла величин, символьных обозначений и наименований величин					
<i>Б1 – 2 бал.</i>					
<i>Б1 – 4 бал.</i>					
<i>Б1 – 5 бал.</i>					
<i>Б1 – 6 бал.</i>					
Дан правильный ответ на 1-2 вопроса задания	Дан правильный ответ на 3 вопроса задания	Дан правильный ответ на 4 вопроса задания	Дан правильный ответ на 5 вопросов задания		
2-й раздел –теоретический вопрос: Выставяемый балл Б2 Минимум – 3 бал., максимум – 8 бал. Критерии: правильность, полнота, логичность ответов, понимание основных физических законов, умение свободно оперировать понятиями, законами, методами физики при описании процессов и явлений, способность к самостоятельному мышлению, поиску и					

1	2	3	4	5
анализу справочной информации; грамотность письменного и устного изложения теоретического материала				
	<i>Б2 – менее 3 бал.</i>	<i>Б2 – 3 бал.</i>	<i>Б2 – 5 бал.</i>	<i>Б2 – 8 бал.</i>
	<p>Дан неверный и неполный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент не владеет терминологией дисциплины, не знает основных понятий и законов, не может самостоятельно сформулировать ответ на дополнительный вопрос по темам билета.</p> <p>Студент совершает грубые логические ошибки</p>	<p>Дан верный краткий ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент знает основные понятия и законы. На дополнительные вопросы по темам билета студент отвечает односложно.</p> <p>Студент не допускает грубых логических ошибок.</p> <p>Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения</p>	<p>Дан полный правильный ответ на теоретический вопрос, возможно более развернутое изложение материала в ходе собеседования с преподавателем. Студент владеет терминологией дисциплины, способен устанавливать логическую взаимосвязь между различными законами, понятиями физики на основании накопленных знаний.</p> <p>Дополнительные вопросы по заданной теме у студента не вызывают затруднений.</p> <p>Возможны несущественные логические ошибки</p> <p>Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификации</p>	<p>Дан исчерпывающий развернутый правильный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент свободно ориентируется в материале, уверенно демонстрирует знание основных понятий физики; знание и понимание законов; устанавливает взаимосвязи законов между собой, самостоятельно способен теоретически описать закономерности физических процессов.</p> <p>Дополнительные вопросы по любой теме дисциплины у студента не вызывают затруднений</p> <p>Студент может самостоятельно извлекать новые знания, творчески их использовать для</p>

1	2	3	4	5
		и применения информации	онной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	принятия решений в новых и нестандартных ситуациях

3-й раздел – Практическое расчетное задание:

выставляемый балл БЗ – 20 баллов (максимум); минимум – 13 баллов

Критерии:

- ✓ выявление способностей выбирать адекватные модели для описания физических процессов,
- ✓ понимание сущности основных физических законов,
- ✓ правильность выбора метода решения задачи,
- ✓ правильность решений и ответов, логичность пояснений, правильность математической записи физических законов, математических преобразований и расчетов,
- ✓ правильность перевода значений величин в единицы Международной системы СИ,
- ✓ навыки и умения поиска справочной информации, ее критического анализа и применения в практической деятельности,
- ✓ навыки и умения документального оформления научно-технической информации,
- ✓ навыки и умения самоорганизации

	<i>БЗ – менее 3 бал.</i>	БЗ – 3 бал	БЗ – 4 бал	<i>БЗ – 5 бал.</i>
	Выполнены неверные решения, даны неверные ответы на более 60 % тестовых заданий и задач. Студент не может обосновать выбор ответа. Студент не	Выполнены верные решения, даны верные ответы на 60-74 % тестовых заданий и задач. Студент способен дать частично верное	Выполнены верные решения, даны верные ответы на 75-89 % тестовых заданий и задач. Студент способен дать пояснение выбора ответа после собеседования с	Выполнены верные решения, даны верные ответы на 90-100 % тестовых заданий и задач. Студент способен самостоятельно дать грамотное

1	2	3	4	5
	<p>способен продемонстрировать владение умениями и навыками;</p> <p>студент допускает грубые логические ошибки, не может записать требуемые для решения физические законы.</p> <p>У студента отсутствует самостоятельность в принятии решений</p>	<p>пояснение выбора ответа после собеседования с преподавателем</p> <p>Студент способен указать физические законы, используемые, при описании решения.</p> <p>При описании решений отсутствуют грубые логические ошибки.</p> <p>Студент демонстрирует владение умениями и навыками под руководством преподавателя</p>	<p>преподавателем.</p> <p>При описании решений отсутствуют логические ошибки.</p> <p>Студент способен продемонстрировать владение умениями и навыками;</p> <p>способен к принятию самостоятельных решений, основанных на анализе информации</p>	<p>логическое пояснение выбора ответа.</p> <p>В расчетных задачах выполнено правильное решение, выбрана адекватная физическая модель, правильно математически записаны законы физики, выполнены верные математические преобразования и расчеты.</p> <p>Студент демонстрирует свободное владение умениями и навыками;</p> <p>способен к принятию самостоятельных решений, основанных на анализе информации</p>
<p>Итоговый результат зачетной работы (в баллах): РБ(промежут.)=Б1+Б2+Б3</p>				
С учетом текущего рейтинга студент после экзамена может достигнуть результатов:				
	40-59	60-69	70-89	90-95 бал.
	Неудовл.	Удовл.	Хорошо	Отлично
ECTS	F	E, D	D, C, B	A

** компетенции формируются совместно с другими учебными дисциплинами*

4) Количество рейтинговых баллов после прохождения промежуточной аттестации РБ(итог.) выставляется:

$$\text{РБ(итог.)} = \text{РБ(текущ.)} + \text{РБ(промежут.)},$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра,

РБ(промежут.) - количество рейтинговых баллов, полученных при выполнении экзаменационной работы.

5) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.7.5 Этапы формирования компетенций – 4-й семестр

Компетенции по дисциплине «Физика» формируются последовательно в ходе проведения аудиторных занятий, выполнения самостоятельной работы, подготовки к зачету.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, проводится текущий контроль и промежуточная аттестация знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Для оценки достижений студентов, обучающихся по бакалаврской программе, используется балльно-рейтинговая система, приведённая в Приложении 3 к рабочей программе.

6) Итоговая оценка за семестр выставляется по 100 балльной шкале (система ECTS).

7) Максимальное количество баллов, получаемое студентом при освоении дисциплины в течение одного семестра – 100.

3) Максимальное количество баллов, накапливаемых в течение семестра по результатам текущего контроля – 60.

4) Максимальное количество баллов, получаемых на зачете – 40.

5) *Критерии для получения допуска к зачету (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):*

- посещение не менее 80% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- своевременное выполнение лабораторных работ с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- успешно сданные коллоквиумы, выполненная контрольная работа;
- правильное и своевременное выполнение домашних заданий;
- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное выполнение реферата, проектной теоретической исследовательской работы студента.

б) Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования студента с преподавателем на зачете по темам билета.

7) Критерии для получения положительной оценки за промежуточную аттестацию: накопление минимума баллов на зачете (достижение порогового уровня – 21 баллов).

8) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.8.6 Структура оценочного средства ЗБЗ и шкала оценивания результатов обучения – 4-й семестр

1) Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению материала дисциплины.

2) Билет для проведения зачета состоит из четырех разделов:

1-й раздел – теоретические вопросы, требующие четкого краткого ответа для проверки уровня сформированности системы знаний по дисциплине (максимум 10 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует пороговому уровню подготовленности обучающегося.

2-й раздел – теоретический вопрос, требующий развернутого полного ответа, для проверки уровня сформированности системы знаний, умений и навыков (максимум 8 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует эталонному (расширенному) уровню подготовленности обучающегося.

3-й раздел – практическое расчетное задание, включающие как тестовые вопросы, так и задачи. Задание позволяет оценить уровень сформированности системы знаний, умений и навыков, степень комплексной реализации компетенций, нацеленных на профессиональную деятельность, самоорганизацию, развитие самостоятельности при выборе методов и моделей для решения практических задач (максимум 26 баллов за задание, минимум 12 баллов). Правильное выполнение задания при достижении максимального количества баллов соответствует эталонному уровню; при достижении минимального количества баллов – пороговому уровню подготовленности.

4) Показатели, критерии и шкала оценивания зачетной работы приведены в таблице 7.

Таблица 7. Показатели, критерии и шкала оценивания зачетной работы

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный) уровень	Базовый уровень	Эталонный (расширенный) уровень
1	2	3	4	5
Компетенции* ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2 УКЕ-1	Компетенции не сформированы	Компетенции сформированы	Компетенции сформированы	Компетенции сформированы
	Результаты обучения не достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты	Результаты обучения достигнуты
	Рейтинг – выставляемые баллы за зачетную работу (РБ(промежут.))			
	Получено менее 21 балл. за работу	Получено 21-26 баллов за работу	Получено 27-37 баллов за работу	Получено 38-40 баллов за работу
	Критерии оценивания, шкала оценивания			
1-й раздел – Теоретическая часть: выставляемый балл Б1 Минимум – 6 бал., максимум – 10 бал. Критерии оценивания: правильность ответов, знание основных физических законов, их сущности, понятий, физического смысла величин, символьных обозначений и наименований величин				
	<i>Б1 – 2 бал.</i>	<i>Б1 – 6 бал.</i>	<i>Б1 – 8 бал.</i>	<i>Б1 – 10 бал.</i>
	Дан правильный ответ на 1-2 вопроса задания	Дан правильный ответ на 3 вопроса задания	Дан правильный ответ на 4 вопроса задания	Дан правильный ответ на 5 вопросов задания
2-й раздел – Практическое расчетное задание: выставляемый балл Б3 – 20 баллов (максимум); минимум – 12 баллов				
Критерии:				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ выявление способностей выбирать адекватные модели для описания физических процессов, ✓ понимание сущности основных физических законов, ✓ правильность выбора метода решения задачи, ✓ правильность решений и ответов, логичность пояснений, правильность математической записи физических законов, математических преобразований и расчетов, ✓ правильность перевода значений величин в единицы Международной системы СИ, 				

1	2	3	4	5
<ul style="list-style-type: none"> ✓ навыки и умения поиска справочной информации, ее критического анализа и применения в практической деятельности, ✓ навыки и умения документального оформления научно-технической информации, навыки и умения самоорганизации 				
	<i>Б2 – менее 12 бал.</i>	Б2 – 12-13 бал	Б2 – 14-17 бал	<i>Б2 – 18-20 бал.</i>
	<p>Выполнены неверные решения, даны неверные ответы на более 60 % тестовых заданий и задач. Студент не может обосновать выбор ответа. Студент не способен продемонстрировать владение умениями и навыками; студент допускает грубые логические ошибки, не может записать требуемые для решения физические законы. У студента отсутствует самостоятельность в принятии решений</p>	<p>Выполнены верные решения, даны верные ответы на 60-74 % тестовых заданий и задач. Студент способен дать частично верное пояснение выбора ответа после собеседования с преподавателем. Студент способен указать физические законы, используемые, при описании решения. При описании решений отсутствуют грубые логические ошибки. Студент демонстрирует владение умениями и навыками под руководством преподавателя</p>	<p>Выполнены верные решения, даны верные ответы на 75-89 % тестовых заданий и задач. Студент способен дать пояснение выбора ответа после собеседования с преподавателем. При описании решений отсутствуют логические ошибки. Студент способен продемонстрировать владение умениями и навыками; способен к принятию самостоятельных решений, основанных на анализе информации</p>	<p>Выполнены верные решения, даны верные ответы на 90-100 % тестовых заданий и задач. Студент способен самостоятельно дать грамотное логическое пояснение выбора ответа. В расчетных задачах выполнено правильное решение, выбрана адекватная физическая модель, правильно математически записаны законы физики, выполнены верные математические преобразования и расчеты. Студент демонстрирует свободное владение умениями и навыками; способен к принятию самостоятельных решений, основанных на анализе информации</p>

1	2	3	4	5
	<p>3-й раздел –теоретический вопрос: Выставляемый балл БЗ Минимум – 3 бал., максимум – 10 бал.</p> <p>Критерии: правильность, полнота, логичность ответов, понимание основных физических законов, умение свободно оперировать понятиями, законами, методами физики при описании процессов и явлений, способность к самостоятельному мышлению, поиску и анализу справочной информации; грамотность письменного и устного изложения теоретического материала</p>			
	<i>БЗ – менее 3 бал.</i>	<i>БЗ – 3 бал.</i>	<i>БЗ – 5 бал.</i>	<i>БЗ – 10 бал.</i>
	<p>Дан неверный и неполный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент не владеет терминологией дисциплины, не знает основных понятий и законов, не может самостоятельно сформулировать ответ на дополнительный вопрос по темам билета.</p> <p>Студент совершает грубые логические ошибки</p>	<p>Дан верный краткий ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент знает основные понятия и законы. На дополнительные вопросы по темам билета студент отвечает односложно.</p> <p>Студент не допускает грубых логических ошибок.</p> <p>Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание</p>	<p>Дан полный правильный ответ на теоретический вопрос, возможно более развернутое изложение материала в ходе собеседования с преподавателем.</p> <p>Студент владеет терминологией дисциплины, способен устанавливать логическую взаимосвязь между различными законами, понятиями физики на основании накопленных знаний.</p> <p>Дополнительные вопросы по заданной теме у студента не вызывают затруднений.</p> <p>Возможны несущественные логические ошибки</p> <p>Студент</p>	<p>Дан исчерпывающий развернутый правильный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент свободно ориентируется в материале, уверенно демонстрирует знание основных понятий физики; знание и понимание законов; устанавливает взаимосвязи законов между собой, самостоятельно способен теоретически описать закономерности физических процессов.</p> <p>Дополнительные вопросы по</p>

1	2	3	4	5
		источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации	демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	любой теме дисциплины у студента не вызывают затруднений. Студент может самостоятельно извлекать новые знания, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях

Итоговый результат зачетной работы (в баллах):
РБ(промежут.)=Б1+Б2+Б3

С учетом текущего рейтинга студент после зачета может достигнуть результатов:

	40-59	60-69	70-89	90-95 бал.
	незачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ECTS	F	E, D	D, C, B	A

** компетенции формируются совместно с другими учебными дисциплинами*

4) Количество рейтинговых баллов после прохождения промежуточной аттестации РБ(итог.) выставляется:

$$РБ(итог.) = РБ(текущ.) + РБ(промежут.),$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра,

РБ(промежут.) - количество рейтинговых баллов, полученных при выполнении зачетной работы.

5) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.7.7 Этапы формирования компетенций – 5-й семестр

Компетенции по дисциплине «Физика» формируются последовательно в ходе проведения аудиторных занятий, выполнения самостоятельной работы, подготовки к экзамену.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, проводится текущий контроль и промежуточная аттестация знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Для оценки достижений студентов, обучающихся по бакалаврской программе, используется балльно-рейтинговая система, приведённая в Приложении 3 к рабочей программе.

8) Итоговая оценка за семестр выставляется по 100 балльной шкале (система ECTS).

9) Максимальное количество баллов, получаемое студентом при освоении дисциплины в течение одного семестра – 100.

3) Максимальное количество баллов, накапливаемых в течение семестра по результатам текущего контроля – 60.

4) Максимальное количество баллов, получаемых на экзамене – 40.

5) *Критерии для получения допуска к экзамену (накопление минимум 40 баллов в течение семестра):*

- посещение не менее 80% лекционных и практических занятий с предоставлением конспекта материала лекций по темам пропущенных занятий;
- своевременное выполнение лабораторных работ с соблюдением техники безопасности и составление отчетов о проделанных работах;
- успешное выполнение контрольных аудиторных работ;
- правильное выполнение домашних заданий;
- самостоятельное изучение теоретического материала и своевременное предоставление рефератов, выполненного Творческого задания (теоретическая исследовательская работа студента).

б) Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования студента с преподавателем на экзамене по темам экзаменационного билета.

7) Критерии для получения положительной оценки за промежуточную аттестацию: накопление минимума баллов на экзамене (достижение порогового уровня – 10 баллов).

8) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.7.8 Структура оценочного средства ЭБ1 и шкала оценивания результатов обучения – 5-й семестр

1) Комплект билетов находится на кафедре физико-математических дисциплин в электронном и печатном видах. Каждый билет является многоуровневым оценочным средством (ОцС) и позволяет дифференцировать личностные достижения обучающегося по освоению материала дисциплины.

2) Билет для проведения экзаменационной работы состоит из четырех разделов:

1-й раздел – теоретические вопросы, требующие четкого краткого ответа для проверки уровня сформированности системы знаний по дисциплине (максимум 6 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует пороговому уровню подготовленности обучающегося.

2-й раздел – теоретический вопрос, требующий развернутого полного ответа, для проверки уровня сформированности системы знаний, умений и навыков (максимум 8 баллов за задание). Правильно выполненное задание соответствует эталонному (расширенному) уровню подготовленности обучающегося.

3-й раздел – практическое расчетное задание, включающие как тестовые вопросы, так и задачи. Задание позволяет оценить уровень сформированности системы знаний, умений и навыков, степень комплексной реализации компетенций, нацеленных на профессиональную деятельность, самоорганизацию, развитие самостоятельности при выборе методов и моделей для решения практических задач (максимум 26 баллов за задание, минимум 13 баллов). Правильное выполнение задания при достижении максимального количества баллов соответствует эталонному уровню; при достижении минимального количества баллов - пороговому уровню подготовленности.

5) Показатели, критерии и шкала оценивания экзаменационной работы приведены в таблице 8.

Таблица 8. Показатели, критерии и шкала оценивания экзаменационной работы

Результаты обучения /показатели оценивания	Уровни не достигнуты	Пороговый (минимальный) уровень	Базовый уровень	Эталонный (расширенный) уровень
1	2	3	4	5
Компетенции* ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2 УКЕ-1	Компетенции не сформированы Результаты обучения не достигнуты	Компетенции сформированы Результаты обучения достигнуты	Компетенции сформированы Результаты обучения достигнуты	Компетенции сформированы Результаты обучения достигнуты
	Рейтинг – выставяемые баллы за экзаменационную работу (РБ(промежут.))			
	Получено менее 10 балл. за работу	Получено 10-21 баллов за работу	Получено 22-34 баллов за работу	Получено 35-40 баллов за работу
	Критерии оценивания, шкала оценивания			
	1-й раздел – Теоретическая часть: выставяемый балл Б1 Минимум – 1 бал., максимум – 3 бал.			
Критерии оценивания: правильность ответов, знание основных физических законов, их сущности, понятий, физического смысла величин, символьных обозначений и наименований величин				
	<i>Б1 – 0 бал.</i>	<i>Б1 – 1 бал.</i>	<i>Б1 – 2 бал.</i>	<i>Б1 – 3 бал.</i>
	Дан правильный ответ на один вопрос задания	Дан правильный ответ на 3 вопроса задания	Дан правильный ответ на 4 вопроса задания	Дан правильный ответ на 5 вопросов задания
	2-й раздел –теоретический вопрос: Выставяемый балл Б2 Минимум – 5 бал., максимум – 8 бал.			
	Критерии: правильность, полнота, логичность ответов, понимание основных физических законов, умение свободно оперировать понятиями, законами, методами физики при описании процессов и явлений, способность к самостоятельному мышлению, поиску и			

1	2	3	4	5
анализу справочной информации; грамотность письменного и устного изложения теоретического материала				
	<i>Б2 – менее 5 бал.</i>	<i>Б2 – 5 бал.</i>	<i>Б2 – 6 бал.</i>	<i>Б2 – 8 бал.</i>
	<p>Дан неверный и неполный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент не владеет терминологией дисциплины, не знает основных понятий и законов, не может самостоятельно сформулировать ответ на дополнительный вопрос по темам билета.</p> <p>Студент совершает грубые логические ошибки</p>	<p>Дан верный краткий ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент знает основные понятия и законы. На дополнительные вопросы по темам билета студент отвечает односложно.</p> <p>Студент не допускает грубых логических ошибок.</p> <p>Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения</p>	<p>Дан полный правильный ответ на теоретический вопрос, возможно более развернутое изложение материала в ходе собеседования с преподавателем.</p> <p>Студент владеет терминологией дисциплины, способен устанавливать логическую взаимосвязь между различными законами, понятиями физики на основании накопленных знаний.</p> <p>Дополнительные вопросы по заданной теме у студента не вызывают затруднений.</p> <p>Возможны несущественные логические ошибки</p> <p>Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификации</p>	<p>Дан исчерпывающий развернутый правильный ответ на теоретический вопрос.</p> <p>Студент свободно ориентируется в материале, уверенно демонстрирует знание основных понятий физики; знание и понимание законов; устанавливает взаимосвязи законов между собой, самостоятельно способен теоретически описать закономерности физических процессов.</p> <p>Дополнительные вопросы по любой теме дисциплины у студента не вызывают затруднений</p> <p>Студент может самостоятельно извлекать новые знания, творчески их использовать для</p>

1	2	3	4	5
		и применения информации	онной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	принятия решений в новых и нестандартных ситуациях
<p>3-й раздел - Тестовое обязательное задание: выставаемый балл Б3 – 4 балла (максимум); минимум – 0 баллов</p> <p>Критерии: правильность, логичность пояснений выбора ответов, понимание основных физических законов</p>				
	<i>Б3 – менее 0 бал.</i>	Б3 – 4 бал.	Б3 – 4 бал.	<i>Б3 – 4 бал.</i>
	<p>Дан неверный ответ на тестовое задание, студент не может обосновать выбор ответа.</p> <p>Студент не может продемонстрировать владение умениями и навыками; у студента отсутствует самостоятельность в принятии решений</p>	<p>Дан верный ответ на тестовое задание, студент способен самостоятельно дать грамотное логическое пояснение выбора ответа.</p> <p>Студент демонстрирует владение умениями и навыками; способен к принятию самостоятельных решений</p>	<p>Дан верный ответ на тестовое задание, студент способен дать грамотное логическое пояснение выбора ответа.</p> <p>Студент демонстрирует владение умениями и навыками; способен к принятию самостоятельных решений</p>	<p>Дан верный ответ на тестовое задание, студент способен самостоятельно дать грамотное логическое пояснение выбора ответа.</p> <p>Студент демонстрирует владение умениями и навыками; способен к принятию самостоятельных решений</p>
<p>4-й раздел – Практическое расчетное задание: выставаемый балл Б4 Минимум – 10 бал. (верное решение 1 задачи), максимум – 20 бал. (верное решение 2 задач).</p> <p>Критерии оценивания: выявление способностей выбирать адекватные модели для описания физических процессов, правильность выбора метода решения задачи, правильность</p>				

	1	2	3	4
	решений и ответов, логичность пояснений, правильность математической записи физических законов. математических преобразований и расчетов, способность использовать справочные материалы в практической деятельности, правильность перевода значений величин в единицы Международной системы СИ.			
	<i>Б4 – 0 бал.</i>	<i>Б3 – 0 бал.</i>	<i>Б3 – 10 бал.</i>	<i>Б3 – 20-25 бал.</i>
	Задание не выполнялось; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен, допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки. Студент не может описать физические законы, используемые, при моделировании решения	Задание выполнено частично; -Задание выполнялось, но верный ответ не получен, допущены грубые понятийные, логические, расчетные ошибки. Студент способен указать физические законы, используемые, при моделировании решения	-Задание выполнено частично верно. Решена 1 задача -самостоятельно или после собеседования с преподавателем выполнено верное решение задачи, получен правильный ответ; - отсутствуют существенные логические ошибки	25 баллов: -Задание выполнено верно; самостоятельно решены 2 задачи; -получен правильный ответ. 20 баллов.; - решены 2 задачи, - верно записаны законы, - но допущены незначительные вычислительные ошибки.
Итоговый результат экзаменационной работы (в баллах): РБ(промежут.)=Б1+Б2+Б3+Б4				
С учетом текущего рейтинга студент после экзамена может достигнуть результатов:				
	40-59	60-69	70-89	90-95 бал.
	Неудовл.	Удовл.	Хорошо	Отлично
ECTS	F	E, D	D, C, B	A

** компетенции формируются совместно с другими учебными дисциплинами*

4) Количество рейтинговых баллов после прохождения промежуточной аттестации РБ(итог.) выставляется:

$$\text{РБ(итог.)} = \text{РБ(текущ.)} + \text{РБ(промежут.)},$$

РБ(текущ.) – количество рейтинговых баллов, полученных при проведении текущего контроля в течение семестра,

РБ(промежут.) - количество рейтинговых баллов, полученных при выполнении экзаменационной работы.

5) Итоговая оценка, полученная после прохождения промежуточной аттестации и завершения изучения дисциплины, выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося согласно балльно-рейтинговой системе оценивания, принятой в НТИ НИЯУ МИФИ и приведенной в таблице 5.

1.8 Условия проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» в форме зачета (экзамена)

1. Дата, время, место (время) проведения зачета (экзамена):

дата, время, форма проведения (очно, дистанционно), место проведения зачета (экзамена) (аудитория института) устанавливается согласно расписанию сессии на 2-5 семестры (УМО НТИ НИЯУ МИФИ).

2. Максимальное время выполнения заданий билета: 45 мин.

3. Студент может воспользоваться ручкой, черновиком, вопросами для подготовки к зачету (экзамену), калькулятором, справочными материалами по дисциплине.

4. Студент письменно записывает ответы на вопросы билета (либо составляет план ответа на вопросы), на специально разработанном бланке для зачетной (экзаменационной) работы в течение 45 мин. (максимум), затем устно в форме собеседования с преподавателем аргументирует, поясняет свои ответы.

5. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы с целью выявления уровня подготовленности студента и достижения результатов обучения.

2 Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»

2.1 Промежуточная аттестация - 2-й семестр

Зачет с оценкой по дисциплине «Физика» проводится в устной форме по билетам (ЗБ).

2.1.1 Вопросы для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине «Физика»

Вопросы для подготовки к зачету составлены по учебному материалу различных разделов дисциплины «Физика», изученных во 2 семестре 1 курса, и включают в себя следующие темы (количество тем, выносимых на зачет, может варьироваться по усмотрению преподавателя)

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА».

Модуль I.

для студентов направления подготовки 11.03.04

«Электроника и наноэлектроника» очной ф.о.

(II семестр)

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БАЛЛОВ ВЫШЕ 70, т.е. «хор.» и «отл.»:

- 1) *Необходимо знать основные понятия и законы механики;*
- 2) *Уметь выводить формулы, необходимые для описания физических процессов*
- 3) *Уметь воспроизводить чертежи, рисунки и схемы с указанием направлений векторов кинематических и динамических величин для описания различных видов движения, пояснять обозначения;*
-самостоятельно: окончательный рейтинговый балл - 90-100 («отл.»);
- в ходе собеседования: 70-89 баллов («хор.»).
- 4) *Применять знание основных законов механики для решения задач (верно записывать формулы, производить математические преобразования и расчеты, оценивать порядки физических величин).*
-верное решение не менее 70% задач в билете: окончательный рейтинговый балл : 70-89 («хор.»);
- верное решение не менее 90% задач в билете: окончательный рейтинговый балл: 90-100 («отл.»).
- 5) *Не допускать существенных логических ошибок при объяснении физических явлений*

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 60-69 БАЛЛОВ, т.е. «удовл.»:

- 1) *Необходимо знать основные понятия и законы механики;*
- 2) *Уметь воспроизводить чертежи, рисунки и схемы с указанием направлений векторов кинематических и динамических величин для описания различных видов движения, пояснять обозначения;*
- 3) *Применять знание основных законов механики для решения задач (верно записывать формулы, производить математические преобразования и расчеты, оценивать порядки физических величин).*
Верное решение не менее 65% задач в билете: окончательный рейтинговый балл: 60-69;

4) Избегать существенных логических ошибок при объяснении физических явлений

Теоретические разделы и вопросы дисциплины

I Типы фундаментальных взаимодействий, их основные характеристики: сильное, слабое, электромагнитное, гравитационное взаимодействия.

II МЕХАНИКА

1 Кинематика поступательного движения

- 1.1 Механическое движение. Модели механики: материальная точка, твердое тело.
- 1.2 Представление о свойствах пространства и времени в классической механике. Система отсчета. Относительность движения. Различия представлений о свойствах пространства и времени в классической и релятивистской механике.
- 1.3 Способы описания движущейся материальной точки, способы задания положения точки в пространстве (координаты точки, радиус-вектор).
- 1.4 Основные характеристики механического движения: траектория, перемещение, путь, скорость (мгновенная или истинная, средняя); ускорение (мгновенное или истинное, среднее, полное). Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
- 1.5 Виды движения: равномерное, равнопеременное (равноускоренное, равнозамедленное), неравномерное, криволинейное, прямолинейное. Основные законы кинематики для данных видов движения.
- 1.6 *Законы кинематики при движении тела в земном поле тяготения*
 - 1.6.1 Свободное падение тела с некоторой высоты H
 - 1.6.2 Движение тела, брошенного вертикально вверх
 - 1.6.3 Движение тела, брошенного с высоты H горизонтально с некоторой скоростью: время полета, дальность полета, уравнение траектории, изменение скорости во время движения; нормальное, тангенциальное, полное ускорения; радиус кривизны траектории.
 - 1.6.4 Движение тела, брошенного с некоторой высоты H под углом к горизонту: время полета, дальность полета, уравнение траектории, изменение скорости во время движения; нормальное, тангенциальное, полное ускорения; радиус кривизны траектории.
 - 1.6.5 Движение тела, брошенного с поверхности Земли под углом к горизонту: время полета, дальность полета, уравнение траектории, максимальная высота подъема, изменение скорости во время движения; нормальное, тангенциальное, полное ускорения; радиус кривизны траектории.

2 Кинематика твердого тела. Основные виды движения твердого тела

- 2.1 Абсолютно твердое тело. Понятие «степень свободы».
- 2.2 Центр масс тела.
- 2.3 Особенности *поступательного движения твердого тела*.
- 2.4 *Кинематика вращательного движения*
 - 2.4.1 Основные кинематические характеристики движения: угол поворота

(элементарный угол поворота), угловая скорость (истинная или мгновенная, средняя), угловое ускорение (истинное или мгновенное, среднее). Физический смысл величины, направление (для векторов), способ расчета.

2.4.2 Законы равномерного и равнопеременного вращательного движения (уравнения зависимостей угла поворота, угловой скорости от времени)

2.4.3 Аналогия кинематических уравнений поступательного и вращательного движений

2.4.4 Связь линейных и угловых кинематических характеристик

3 ДИНАМИКА

3.1 Основные задачи динамики. I-й, II-й, III-й законы Ньютона. Законы Ньютона для системы из n тел или точек. Внешние тела и силы, внутренние тела и силы системы.

3.2 Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности Галилея, преобразования Галилея.

3.3 Силы в механике

3.3.1 Деформация тел, виды деформации. Упругие силы. Математические характеристики деформации: абсолютное и относительное удлинения, напряжение, модуль Юнга; закон Гука; пределы прочности, текучести, упругости материалов. Диаграмма напряжений.

3.3.2 Закон всемирного тяготения. Первая, вторая, третья космические скорости (*самостоятельно*). Законы Кеплера. Сила тяжести и вес тела. Ускорение свободного падения, его изменение с высотой и широтой местности.

3.3.3 Сила трения. Виды трения (внутреннее, внешнее) и их характеристики.

3.4 Энергия. Импульс. Законы сохранения как фундаментальные законы природы

3.4.1 Импульс. Законы изменения и сохранения импульса.

3.4.2 Механическая энергия.

3.4.2.1 Энергия, как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы (полная и элементарная работы силы). Мощность. КПД.

3.4.2.2 Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.

3.4.2.3 Консервативные и потенциальные силы. Диссипативные силы

3.4.2.4 Потенциальная энергия (потенциальная энергия тела в поле действия сил тяжести, в гравитационном поле, потенциальная энергия упругого взаимодействия). Теорема о потенциальной энергии.

3.4.2.5 Связь потенциальной энергии и силы. Понятие градиента.

3.4.2.6 Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии.

3.4.2.7 Графическое представление потенциальной, кинетической, полной энергии. Понятие «состояние равновесия».

3.4.2.8 Упругое и неупругое соударение тел (определения).

4 Динамика твердого тела. Вращательное движение твердого тела

4.1 Момент силы и момент импульса относительно неподвижных точки и оси.

4.2 Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Моменты инерции шара, сферы, длинного стержня, полого и сплошного цилиндров.

- 4.3 Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (II закон Ньютона).
- 4.4 Кинетическая энергия вращательного движения вокруг неподвижной оси, кинетическая энергия плоского движения.
- 4.5 Аналогия вращательного и поступательного движений, связь динамических характеристик движений
- 4.6 Законы изменения и сохранения момента импульса.

5 Механические колебания.

- 5.1 Особенности колебательного движения, виды колебаний.
- 5.2 Свободные гармонические колебания
 - 5.2.1 Уравнение гармонических колебаний. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, период, частота, круговая частота, фаза колебаний. Векторная диаграмма представления колебаний. Сложение колебаний, амплитуда суммарного колебания.
 - 5.2.2 Дифференциальное уравнение для свободных незатухающих гармонических колебаний и его решение.
 - 5.2.3 Смещение колеблющейся величины из положения равновесия, скорость, ускорение величины. Построение графических зависимостей колеблющихся величин от времени.
 - 5.2.4 Потенциальная, кинетическая, полная энергии системы. Построение графических зависимостей колеблющихся величин от времени.
- 5.3 Колебания под действием упругой силы (гармонический осциллятор). Дифференциальное уравнение для гармонического осциллятора.
- 5.4 Затухающие колебания. Коэффициент затухания, время релаксации. Дифференциальное уравнение для свободных затухающих колебаний
- 5.5 Вынужденные колебания. Резонанс. Дифференциальное уравнение для вынужденных гармонических колебаний
- 5.6 Математический и физический маятники. Периоды колебаний. Вывод дифференциального уравнения для колебаний физического маятника.

6 Релятивистская механика (в форме проекта) – теоретического материала нет на экзамене. Иметь представления об особенностях движения на уровне тестовых вопросов.

Постулаты специальной теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский импульс. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии. Зависимость массы от скорости движения.

ЗНАТЬ И УМЕТЬ ПРИМЕНЯТЬ ПРАВИЛА И МЕТОДЫ нахождения производных и интегралов простейших функций.

7. Молекулярная физика. Термодинамика

7.1. Молекулярно-кинетические представления о веществе. Масса и размеры молекул. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Параметры состояния и уравнение состояния идеального газа. Смеси газов.

7.2. Давление в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (для давления). Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Абсолютная температура. Постоянная Больцмана.

- 7.3. Средняя энергия молекулы. Степени свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
- 7.4 Функция распределения Максвелла и ее свойства. Определение средних скоростей. Экспериментальная проверка функции распределения по скоростям.
- 7.5 Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.
- 7.6 Эффективный радиус молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега.
- 7.7 Равновесные и неравновесные состояния системы. Процесс. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Изопроецессы. Внутренняя энергия системы как функция состояния.
- 7.8 Количество теплоты. Эквивалентность теплоты и работы. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.
- 7.9 Работа идеального газа в различных процессах.
- 7.10 Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа. Адиабатный процесс.
- 7.11 Принцип действия тепловой и холодильной машины. Цикл Карно и его к.п.д. Разные формулировки второго начала термодинамики.
- 7.12 Приведенное количество теплоты и ее свойства в обратимых процессах. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Закон возрастания энтропии. Энтропия идеального газа. Теорема Нернста.

Вопросы для самостоятельного контроля усвоения знаний на базовом уровне:

основные понятия, физические величины и законы механики

1. Радиус-вектор, перемещение, путь.
2. Мгновенная скорость, средняя скорость.
3. Мгновенное ускорение, среднее ускорение.
4. Тангенциальное ускорение.
5. Нормальное ускорение.
6. Зависимость пути от времени для равноускоренного движения.
7. Зависимость пути от времени для равнозамедленного движения.
8. Зависимость скорости от времени для равноускоренного движения.
9. Зависимость скорости от времени для равнозамедленного движения.
10. Элементарный угол поворота.
11. Угловая скорость: мгновенная, средняя.
12. Угловое ускорение: мгновенное, среднее.
13. Связь линейной и угловой скоростей.
14. Зависимость угловой скорости от времени при равноускоренном вращении.

15. Зависимость угловой скорости от времени при равнозамедленном вращении.
16. Зависимость угла поворота от времени при равноускоренном вращении.
17. Зависимость угла поворота от времени при равнозамедленном вращении.
18. Первый закон Ньютона.
19. Второй закон Ньютона (для поступательного движения).
20. Третий закон Ньютона.
21. Закон всемирного тяготения.
22. Вес тела.
23. Сила упругости (закон Гука – две формы записи) - направление силы, формулы.
24. Механическое напряжение.
25. Абсолютное, относительное удлинения тела.
26. Диаграмма напряжений. Типы деформации тел. Механические пределы упругости, пропорциональности, текучести, прочности.
27. Сила трения скольжения, качения, покоя – направление, формулы.
28. Закон внутреннего трения (закон Ньютона).
29. Элементарная работа силы–определение величины, формулы, наименование.
30. Полная работа силы– определение величины, формулы, наименование.
31. Мощность. КПД.
32. Кинетическая энергия.
33. Теорема о кинетической энергии.
34. Теорема о потенциальной энергии.
35. Потенциальная энергия для упругих сил (энергия пружины).
36. Потенциальная энергия для сил тяжести.
37. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.
38. Градиент потенциальной энергии. Взаимосвязь силы и потенциальной энергии.
39. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
40. Закон изменения импульса для точки, для системы тел.
41. Момент силы относительно неподвижной точки- обозначение, определение величины, наименование.
42. Плечо силы.
43. Момент импульса относительно неподвижной точки обозначение, определение величины, наименование.
44. Момент силы и импульса относительно неподвижной оси- обозначение, определение величины, наименование.
45. Момент инерции твердого тела (определение).
46. Моменты инерции шара, сферы.
47. Моменты инерции полого и сплошного однородного цилиндров.

48. Момент инерции длинного стержня.
49. Теорема Штейнера.
50. Взаимосвязь момента импульса тела и угловой скорости. Закон сохранения момента импульса.
51. Основное уравнение динамики вращательного движения (второй закон Ньютона для вращательного движения).
52. Кинетическая энергия для вращательного движения относительно неподвижной оси.
53. Кинетическая энергия плоского движения.
54. Уравнение свободных гармонических колебаний.
55. Векторная диаграмма для изображения колебательного процесса.
56. Дифференциальное уравнение для свободных незатухающих колебаний.
57. Дифференциальное уравнение для свободных затухающих колебаний.
58. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени (формула, график). Время релаксации, коэффициент затухания.
59. Дифференциальное уравнение для колебаний гармонического осциллятора. Период колебаний.
60. Дифференциальное уравнение для колебаний физического маятника. Период колебаний физического маятника.
61. Период колебаний математического маятника.

2.1.2 Комплект билетов, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» на зачете

Полный комплект билетов в печатном и электронном форматах хранится на кафедре физико-математических дисциплин. Ниже приведены примеры билетов зачетной работы с приведением шкалы, критериев оценивания.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

по дисциплине «Физика» (II семестр, Модуль 1)

для студентов гр. ЭН-1..Д очной формы обучения

Билет №1

Цель проведения работы – оценка сформированности части компетенций:

- **ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;
- **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **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.;
- **УКЕ-1** - Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин. применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

1-й ВОПРОС для проверки уровня «Знаний» основных положений, законов механики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также единиц измерения и наименований величин.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 5 баллов (5 верных ответов, эталонный уровень); минимум 3 бал. (3 верных ответа, пороговый уровень).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Связь линейной скорости и угловой скорости .
2. Угловое истинное ускорение.
3. Сила упругости (закон Гука – две формы записи), направление силы.
4. Элементарная работа силы – определение величины, формула, наименование.
5. Период колебаний физического маятника.

2-й ВОПРОС для проверки уровня сформированности системы «Знаний»: знание и понимание основных положений, понятий, законов физики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: правильность ответа, степень свободного владения понятиями и законами физики, логичность изложения материала, способность к самостоятельному научному мышлению, критическому анализу и синтезу информации.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 5 баллов (пороговый уровень).

ДИНАМИКА: деформация, упругие силы

Процесс деформации. Виды деформаций: упругие и пластические (остаточные) деформации; растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение. Сила упругости.

Механическое напряжение, абсолютная деформация, относительная деформация, продольные и поперечные деформации, взаимосвязь величин между собой. Закон Гука. Модуль Юнга.

Диаграмма напряжений. Пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности.

3-й ВОПРОС для оценки способности использования основных положений, законов и методов физики для решения качественных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое тестовое задание.*

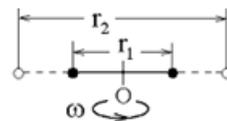
Критерии оценивания: правильность ответа и решений, логичность пояснений, способность критически анализировать информацию.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 5 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

Два маленьких массивных шарика закреплены на невесомом длинном стержне на расстоянии r_1 друг от друга. Стержень может вращаться без трения в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей посередине между шариками. Стержень раскрутили из



состояния покоя до угловой скорости ω_1 . При этом была совершена некоторая работа.

Переместив симметрично шарики на расстояние $r_2=3r_1$ друг от друга и совершив такую же работу, систему заставили вращаться с частотой ...

- 1) $\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} \omega_1$; 2) $\omega_2 = \sqrt{3} \omega_1$; 3) $\omega_2 = \frac{1}{3} \omega_1$; 4) $\omega_2 = 3 \omega_1$.

4-й ВОПРОС для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая) на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: выявление способностей критически анализировать и синтезировать информацию; распределять свое время; выбирать адекватные модели для описания физических явлений; использовать основные законы и методы физики для решения задач; оценивание логичности и правильности решений, правильности ответов, возможности преобразовывать уравнения, оперировать численными значениями физических величин, переводить значения величин в единицы системы СИ.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б4):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 10 баллов (базовый уровень).

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____

Н.А. Носырев

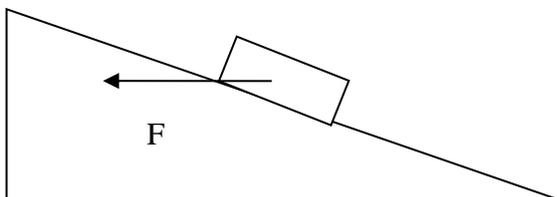
« 10 » 05 20... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника /</i> <i>Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических</i> <i>дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	---

Билет №1. ЗАДАЧИ
по дисциплине «Физика»: II семестр;
для студентов группы ЭН-1...Д очной формы обучения

4-й ВОПРОС для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая), отдельный бланк.*

1 Задача. На брусок массой $m=100$ г действует горизонтальная сила $F=2$ Н, параллельная основанию наклонной плоскости с углом при основании равным $\sigma=45^\circ$. Брусок движется к вершине плоскости равноускоренно без начальной скорости. Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость равен $\mu=0,02$. Найти путь, пройденный бруском за время $t=1$ с.



2 Задача. Точка движется по окружности радиусом 2 см. Зависимость пути от времени дается уравнением $s=Ct^2$, $C=0,1$ см/с². Найти нормальное, тангенциальное ускорения точки в момент времени, когда линейная скорость точки будет равна 0,3 м/с.

Преподаватель _____

Зарянская Ю.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

по дисциплине «Физика» (II семестр, Модуль 1)

для студентов гр. ЭН-1..Д очной формы обучения

Билет №2

Цель проведения работы – оценка сформированности части компетенций:

- **ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;
- **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **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.;
- **УКЕ-1** - Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин. применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных положений, законов механики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также единиц измерения и наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 5 баллов (5 верных ответов, эталонный уровень); минимум 3 бал. (3 верных ответа, пороговый уровень).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Тангенциальное ускорение.
2. Взаимосвязь силы и потенциальной энергии.
3. Теорема о кинетической энергии.
4. Момент инерции твердого тела (определение).
5. Дифференциальное уравнение для свободных незатухающих колебаний

2-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня сформированности системы «Знаний»: знание и понимание основных положений, понятий, законов физики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, степень свободного владения понятиями и законами физики, логичность изложения материала, способность к самостоятельному научному мышлению, критическому анализу и синтезу информации.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 5 баллов (пороговый уровень).

ТЕРМОДИНАМИКА

Идеальный газ. Теплоемкость идеального газа: удельная, молярная.
Определение молярной теплоемкости для изопроцессов.

Теплоемкость изохорного процесса (C_v), теплоемкость изобарного процесса (C_p), их связь с универсальной газовой постоянной (R).
Уравнение Майера.

3-й Раздел. ВОПРОС для оценки способности использования основных положений, законов и методов физики для решения качественных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое тестовое задание.*

Критерии оценивания: правильность ответа и решений, логичность пояснений, способность критически анализировать информацию.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 5 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

Уравнение движения тела имеет вид $s=4t^3 - 2t^2 + 15$ (м). Тангенциальное ускорение через 2 с после начала движения равно:

- 1) 44 м/с²; 2) 5 м/с²; 3) 10 м/с²; 4) 4 м/с².

4-й Раздел. Задачи для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая) на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: выявление способностей критически анализировать и синтезировать информацию; распределять свое время; выбирать адекватные модели для описания физических явлений; использовать основные законы и методы физики для решения задач; оценивание логичности и правильности решений, правильности ответов, возможности преобразовывать уравнения, оперировать численными значениями физических величин, переводить значения величин в единицы системы СИ.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б4):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 10 баллов (базовый уровень).

Преподаватель
Зав. кафедрой

Ю.В. Зарянская
Н.А. Носырев

«_30_» ___05___20....__ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и микроэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника /</i> <i>Бакалавриат</i> <small>(профиль подготовки/уровень/специализация)</small> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i> <small>(наименование кафедры)</small></p>
--	---

Билет №2. ЗАДАЧИ
по дисциплине «Физика»: II семестр;
для студентов группы ЭН-1...Д очной формы обучения

4-й Раздел. Задачи. для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая), отдельный бланк.*

1 Задача. Шарик массой 100 г подвешен на нити длиной в 1 м. Шарик раскрутили таким образом, что он начал описывать окружность в горизонтальной плоскости. При этом угол, составляемый нитью с вертикалью равен 60° . Определить полную работу, совершаемую при раскручивании шарика.

2 Задача. Под углом в 30° к горизонту брошено тело с начальной скоростью 2 м/с. Через какое время оно будет двигаться со скоростью под углом 45° к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Преподаватель _____

Зарянская Ю.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

по дисциплине «Физика» (II семестр, Модуль 1)

для студентов гр. ЭН-1..Д очной формы обучения

Билет №3

Цель проведения работы – оценка сформированности части компетенций:

ОПК-1 - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

○ **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

○ **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.;

○ **УКЕ-1** - Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин. применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных положений, законов механики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также единиц измерения и наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 5 баллов (5 верных ответов, эталонный уровень); минимум 3 бал. (3 верных ответа, пороговый уровень).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Угловая истинная скорость.
2. Нормальное ускорение (определение); формула для случая вращательного движения.
3. Взаимосвязь силы и потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии.
4. Момент силы относительно неподвижной точки - обозначение, определение величины, наименование.
5. Период колебаний математического маятника.

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня сформированности системы «Знаний»: знание и понимание основных положений, понятий, законов физики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, степень свободного владения понятиями и законами физики, логичность изложения материала, способность к самостоятельному научному мышлению, критическому анализу и синтезу информации.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 5 баллов (пороговый уровень).

Динамика твердого тела

Твердое тело. Абсолютно твердое тело.

Момент инерции твердого тела. Единица измерения. Моменты инерции различных твердых тел относительно оси, проходящей через центр масс: полого тонкостенного и сплошного однородного цилиндров, шара, сферы, прямого тонкого стержня. Теорема Штейнера.

3-й Раздел. ВОПРОС для оценки способности использования основных положений, законов и методов физики для решения качественных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое тестовое задание.*

Критерии оценивания: *правильность ответа и решений, логичность пояснений, способность критически анализировать информацию.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 5 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

Сплошной диск массой 5 кг и радиусом 0,2 м вращается вокруг оси, перпендикулярной к диску и отстоящей от его центра на 10 см. Момент инерции диска относительно данной оси вращения.....

- 1) 0 кг•м²; 2) 0,35 кг•м²; 3) 0,15 кг•м²; 4) 0,13 кг•м².

4-й Раздел. Задачи. для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая) на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *выявление способностей критически анализировать и синтезировать информацию; распределять свое время; выбирать адекватные модели для описания физических явлений; использовать основные законы и методы физики для решения задач; оценивание логичности и правильности решений, правильности ответов, возможности преобразовывать уравнения, оперировать численными значениями физических величин, переводить значения величин в единицы системы СИ.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б4):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 10 баллов (базовый уровень).

Преподаватель
Зав. кафедрой

Ю.В. Зарянская
Н.А. Носырев

«...»2021__ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Билет №3. ЗАДАЧИ
по дисциплине «Физика»: II семестр;
для студентов группы ЭН-1.....Д очной формы обучения

4-й ВОПРОС для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая), отдельный бланк.*

Задача 1. К проволоке из углеродистой стали длиной 1,5 м и диаметром 2,1 мм подвесили груз массой 110 кг. Принимая модуль Юнга $E=216$ ГПа и предел пропорциональности 330 МПа для стали, определите:

- какую долю первоначальной длины составляет удлинение проволоки при таком грузе;
- превышает ли приложенное напряжение предел пропорциональности?

Задача 2. На однородный вал (сплошной однородный цилиндр) радиусом $R=5$ см намотана невесомая нить, к концу которой присоединен груз массой $m=1$ кг. Масса вала равна $M=1$ кг. При разматывании нити груз начинает опускаться вниз.

Найти: тангенциальное ускорение точек, находящихся на поверхности вала; нормальное ускорение точек, находящихся на поверхности вала; силу натяжения нити T ; зависимость перемещения s от времени для груза ($s(t)$); угловую скорость вала через 1 секунду после начала движения.

Преподаватель _____

Зарянская Ю.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

по дисциплине «Физика» (II семестр, Модуль 1)

для студентов гр. ЭН-1..Д очной формы обучения

Билет №4

Цель проведения работы – оценка сформированности части компетенций:

- **ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;
- **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **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.;
- **УКЕ-1** - Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин. применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных положений, законов механики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также единиц измерения и наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 5 баллов (5 верных ответов, эталонный уровень); минимум 3 бал. (3 верных ответа, пороговый уровень).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Зависимость угла поворота от времени для равнозамедленного вращения.
2. Второй закон Ньютона.
3. Механическое напряжение.
4. Теорема о потенциальной энергии.
5. Моменты инерции шара, сферы.

2-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня сформированности системы «Знаний»: знание и понимание основных положений, понятий, законов физики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, степень свободного владения понятиями и законами физики, логичность изложения материала, способность к самостоятельному научному мышлению, критическому анализу и синтезу информации.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 5 баллов (пороговый уровень).

ДИНАМИКА

Работа силы: полная, элементарная. Скалярное произведение векторов. Случай, когда сила не совершает работы. Графическое представление совершенной работы. Единица измерения работы. Работа суммы сил, действующих одновременно.

Консервативные (потенциальные силы). Работа консервативных сил на замкнутой траектории. Диссипативные силы, их работа.

Мощность. Единица измерения. КПД.

Кинетическая энергия, ее связь с работой системы.

3-й Раздел .ВОПРОС для оценки способности использования основных положений, законов и методов физики для решения качественных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое тестовое задание.*

Критерии оценивания: правильность ответа и решений, логичность пояснений, способность критически анализировать информацию.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 5 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

При равномерном скольжении бруска по наклонной плоскости с углом наклона α к горизонту коэффициент силы трения бруска о плоскость равен.....

1) $\sin \alpha$; 2) $\cos \alpha$; 3) $\operatorname{tg} \alpha$; 4) больше $\operatorname{tg} \alpha$; 5) $\operatorname{ctg} \alpha$.

4-й Раздел. ЗАДАЧИ для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая) на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: выявление способностей критически анализировать и синтезировать информацию; распределять свое время; выбирать адекватные модели для описания физических явлений; использовать основные законы и методы физики для решения задач; оценивание логичности и правильности решений, правильности ответов, возможности преобразовывать уравнения, оперировать численными значениями физических величин, переводить значения величин в единицы системы СИ.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б4):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 10 баллов (базовый уровень).

Преподаватель
Зав. кафедрой

Ю.В. Зарянская
Н.А. Носырев

«.....»20.... г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Билет №4. ЗАДАЧИ
по дисциплине «Физика»: II семестр;
для студентов группы ЭН-1...Д очной формы обучения

4-й Раздел. Задачи для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая), отдельный бланк.*

1 Задача. Колесо радиусом $R=30$ см и массой (3 кг) скатывается без трения с наклонной плоскости некоторой высоты и проходит путь, равный длине наклонной плоскости $l=5$ м. Наклонная плоскость составляет угол с горизонтом 30° . Скорость в конце движения равна 5,0 м/с. Найти момент инерции колеса.

2 Задача. Кислород нагревается при давлении 100 кПа. В результате изобарного расширения его объем увеличивается от 1 м^3 до 3 м^3 . Найти количество теплоты, сообщенной газу.

Преподаватель _____

Зарянская Ю.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Бакалавриат</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	--

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

по дисциплине «Физика» (II семестр, Модуль 1)

для студентов гр. ЭН-1..Д очной формы обучения

Билет №5

Цель проведения работы – оценка сформированности части компетенций:

- **ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;
- **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **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.;
- **УКЕ-1** - Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин. применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных положений, законов механики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также единиц измерения и наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 5 баллов (5 верных ответов, эталонный уровень); минимум 3 бал. (3 верных ответа, пороговый уровень).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Угловая средняя скорость.
2. Закон внутреннего трения (закон Ньютона).
3. Момент инерции твердого тела (определение).
4. Теорема о кинетической энергии.
5. Векторная диаграмма изображения колебательного процесса.

2-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня сформированности системы «Знаний»: знание и понимание основных положений, понятий, законов физики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, степень свободного владения понятиями и законами физики, логичность изложения материала, способность к самостоятельному научному мышлению, критическому анализу и синтезу информации.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 5 баллов (пороговый уровень).

Первый закон Ньютона для материальной точки и твердого тела. Относительность движения. Инерциальные системы отсчета: гелиоцентрическая, лабораторная (земная). Движение тела по инерции, инертность.

Преобразования Галилея. Следствия из преобразований Галилея: расстояние между двумя точками; закон векторного сложения скоростей; ускорение; сила; масса в различных инерциальных системах отсчета. Понятие инвариантности: времени, физических величин, законов механики.

Принцип относительности Галилея.

3-й Раздел. ВОПРОС для оценки способности использования основных положений, законов и методов физики для решения качественных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое тестовое задание.*

Критерии оценивания: правильность ответа и решений, логичность пояснений, способность критически анализировать информацию.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 5 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

Зависимость пройденного телом пути от времени определяется следующим уравнением:

$$s=A + Vt - Ct^2 + Dt^3.$$

Модуль вектора ускорения тела будет равен нулю ($C=1 \text{ м/с}^2$, $D=2 \text{ м/с}^3$) через промежуток времени..... после начала движения

- 1) 6 с; 2) 1/6 с; 3) 1/3 с; 4) 3 с.

4-й Раздел. Задачи для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая) на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: выявление способностей критически анализировать и синтезировать информацию; распределять свое время; выбирать адекватные модели для описания физических явлений; использовать основные законы и методы физики для решения задач; оценивание логичности и правильности решений, правильности ответов, возможности преобразовывать уравнения, оперировать численными значениями физических величин, переводить значения величин в единицы системы СИ.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б4):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 10 баллов (базовый уровень).

Преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Ю.В. Зарянская
Н.А. Носырев

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника /</i> <i>Бакалавр</i> (профиль подготовки/уровень/специализация) <i>Кафедра физико-математических</i> <i>дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	---

Билет №5. ЗАДАЧИ
по дисциплине «Физика»: II семестр;
для студентов группы ЭН-1...Д очной формы обучения

4-й Раздел. Задачи для оценки способности применять системный подход для решения поставленных задач, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание из двух задач (по 10 баллов каждая), отдельный бланк.*

1 Задача. Полная кинетическая энергия сплошного диска, катящегося по горизонтальной поверхности, равна 24 Дж. Определите кинетическую энергию E_1 поступательного и E_2 вращательного движения диска.

3 Задача. Определите давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна $0,01 \text{ кг/м}^3$, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет 500 м/с.

Преподаватель _____ Зарянская Ю.В.

2.1.3 Бланк ответов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» в форме зачета с оценкой (2-й семестр)

При сдаче зачета студенты вносят ответы (или план ответов) в специально разработанный бланк.

Зачет по дисциплине «Физика» проводится в устной форме по билетам (ЗБ).

2.2.1 Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Физика»

Вопросы для подготовки к экзамену составлены по учебному материалу различных разделов дисциплины «Физика», изученных в 3 семестре 2 курса, и включают в себя следующие темы (количество тем, выносимых на экзамен, может варьироваться по усмотрению преподавателя)

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ФИЗИКА». Модуль 2.

для студентов направления подготовки 11.03.04

«Электроника и наноэлектроника» очной ф.о.

(III семестр)

1 Электростатика

1.1 Электростатическое поле в вакууме

- 1.1.1 Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Свойства заряда. Понятие элементарного заряда. Дискретность заряда.
- 1.1.2 Закон Кулона. Сила Кулона. Рационализированная запись закона Кулона. Линейная, поверхностная, объемная плотности зарядов.
- 1.1.3 Особенности электростатического поля, его природа, проявление. Напряженность (E) как силовая характеристика электростатического поля. Линии напряженности поля (силовые линии).
- 1.1.4 Принцип суперпозиции электростатических полей.
- 1.1.5 Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
- 1.1.6 Напряженность полей различной конфигурации: поле точечного заряда, поле бесконечной заряженной плоскости, поле системы из двух плоскостей, поле бесконечной заряженной нити.
- 1.1.7 Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Работа, совершаемая силами поля при перемещении точечного заряда. Разность потенциалов. Связь вектора напряженности и потенциала (понятие градиента). Эквипотенциальная поверхность.
- 1.1.8 Поток вектора напряженности поля. Теорема Остроградского-Гаусса для вакуума.
- 1.1.9 Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета напряженности полей в различных точках пространства. Определение зависимостей напряженности и потенциала от расстояния для полей зарядов, распределенных по симметричным телам (шар, цилиндр) или поверхностям (сфера, цилиндр) в вакууме.

1.2 Электростатическое поле в диэлектрической среде.

- 1.2.1 Электростатическое поле в диэлектрической среде. Типы диэлектриков (полярные, неполярные диэлектрики, ионные кристаллы) и их поляризация.

- 1.2.2 Поляризованность. Напряженность электростатического поля диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость вещества, физический смысл величин.
- 1.2.3 Диэлектрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в среде диэлектрика.
- 1.2.4 Сегнетоэлектрики, особенности поляризации. Петля гистерезиса.

1.3 Проводники в электростатическом поле.

- 1.3.1 Особенности поведения **проводников** в электростатическом поле. Электростатическая индукция, индуцированные заряды. Электростатическая защита.
- 1.3.2 Электрическая емкость уединенного проводника. Емкость уединенного шара.
- 1.3.3 Взаимная электрическая емкость двух проводников. Конденсаторы. Пробивное напряжение конденсатора. Параллельное и последовательное соединения нескольких конденсаторов, определение эквивалентной емкости системы конденсаторов. Преимущество и недостатки каждого из соединений.
- 1.3.4 Емкость плоского конденсатора.
- 1.3.5 Емкость сферического конденсатора.
- 1.3.6 Емкость цилиндрического конденсатора.
- 1.3.7 Энергия системы зарядов, заряженного уединенного проводника, конденсатора; объемная плотность энергии плоского конденсатора.

2 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

- 2.1 Электрический ток, ток проводимости, конвекционный, постоянный, переменный. Сила тока.
- 2.2 Плотность тока.
- 2.3 Условия протекания электрического тока. Законы постоянного тока
 - 2.3.1 Сторонние силы. Источники тока. Э.Д.С., разность потенциалов и напряжение на участке цепи.
 - 2.3.2 Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление, удельное сопротивление, проводимость, удельная проводимость проводников. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
 - 2.3.3 Закон Ома в дифференциальной форме.
 - 2.3.4 Обобщенный закон Ома для участка цепи (для однородного участка цепи, для неоднородного участка цепи).
 - 2.3.5 Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца для участка цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Удельная тепловая мощность тока ω .
- 2.4 Последовательное, параллельное соединения проводников. Расчет эквивалентных сопротивлений для данных видов соединений.
- 2.5 Применения правил Кирхгоффа для расчета электрических цепей.
- 2.6. Классическая теория электропроводимости металлов: электроны проводимости, скорости направленного и теплового движения электронов (распределение Максвелла), средняя длина свободного пробега, причина сопротивления металлов. Недостатки классической теории.

2.7. Работа выхода электронов из металлов. Законы Вольта. Эффекты Зеебека и Пельтье.

2.8 Эмиссия электронов: термоэлектронная, вторичная, фотоэлектронная, автоэлектронная. Проявление и использование явления термоэлектронной эмиссии: вакуумный диод; осциллограф (принцип работы электроннолучевой трубки) – было на лаб. работах.

3 МАГНЕТИЗМ

3.1 Магнитное поле в вакууме

3.1.1 Явление магнетизма. Магнитное поле и его отличие от электростатического поля. Источники образования магнитного поля, характеристики магнитного поля.

3.1.2 Обнаружение магнитного поля по действию на замкнутый контур (рамку) с током, положительное направление нормали рамки, вращающий механический момент, действующий на рамку, магнитный момент замкнутого контура с током.

3.1.3 Магнитная индукция как силовая характеристика действия магнитного поля. Линии магнитной индукции (силовые линии). Определение направлений линий магнитного поля и вектора магнитной индукции.

3.1.4 Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Использование закона для расчета магнитных полей: бесконечно длинного прямого проводника с током, отрезка прямого проводника с током, кругового проводника с током.

3.2 Действие магнитного поля на токи и движущиеся заряды

3.2.1 Сила Ампера. Определение направления действия силы. Закон Ампера. Взаимодействие между двумя прямолинейными проводниками с током. Понятие: сила тока в 1 А.

3.2.2 Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

3.2.3 Действие однородного магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Определение направления действия силы. Формула Лоренца.

3.2.4 Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Траектории движения заряженных частиц для случаев:

если векторы скорости и магнитной индукции сонаправлены;

если векторы скорости и магнитной индукции перпендикулярны;

если векторы скорости и магнитной индукции образуют произвольный угол.

3.2.5 Проявление и использование действия силы Лоренца на движущиеся заряженные частицы:

масс-спектрографы, масс-спектрометры; ускорители заряженных частиц (циклотрон) – *принцип действия*.

3.3 Магнитное поле соленоида и тороида

3.3.1 Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Использование теоремы для расчета магнитной индукции поля прямого тока.

3.3.2 Использование теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета магнитной индукции полей соленоида и тороида.

3.3.3 Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. Использование теоремы для расчета потока вектора магнитной индукции через соленоид, потокосцепление контура.

3.3.4 Работа по перемещению проводника или контура с током в постоянном магнитном поле.

3.4 Явление электромагнитной индукции

3.4.1. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток, Э.Д.С. индукции. Опыты Фарадея, закон Фарадея, правило Ленца, обобщенный закон электромагнитной индукции.

3.4.2. Вихревые токи (токи Фуко).

3.4.3. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Экстратоки (в моменты замыкания и размыкания цепи).

3.4.4. Явление взаимной индукции; использование явления

3.4.5. Энергия магнитного поля.

3.5 Магнитное поле в веществе

3.5.1 Магнетики. Намагниченность. Особенности поведения парамагнетиков, диамагнетиков в однородном магнитном поле.

3.5.2 Особенности поведения ферромагнетиков в однородном магнитном поле. Явление гистерезиса, петля гистерезиса. Точка Кюри. Природа ферромагнетизма (теории объяснения явления). Магнитомеханические эффекты.

ФОРМУЛЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Закон Кулона.
2. Линейная, поверхностная, объемная плотность заряда.
3. Напряженность электростатического поля (определение, единица измерения).
4. Напряженность электростатического поля, образованного точечным зарядом
5. Напряженность поля бесконечной заряженной плоскости (известна поверхностная плотность заряда).
6. Напряженность поля плоского конденсатора (известна поверхностная плотность)
7. Напряженность поля бесконечной заряженной нити (известна линейная плотность)
8. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
9. Теорема Остроградского-Гаусса для вакуума.
10. Поток вектора напряженности электростатического поля.
11. Потенциальная энергия электростатического поля.

12. Потенциал электростатического поля.
13. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.
14. Связь напряженности электростатического поля и потенциала.
15. Емкость уединенного проводника
16. Емкость шара.
17. Взаимная электрическая емкость.
18. Емкость плоского конденсатора.
19. Потенциальная энергия электростатического поля конденсатора.
20. Диэлектрическое смещение.
21. Емкость системы конденсаторов при параллельном соединении.
22. Емкость системы конденсаторов при последовательном соединении.
23. Поляризованность диэлектрика.
24. Диэлектрическая проницаемость (физический смысл величины).
25. Теорема Остроградского-Гаусса для диэлектрика.
26. Сопротивление цилиндрического проводника, удельное сопротивление.
27. Закон Ома для однородного участка цепи.
28. Сила тока, плотность тока.
29. Условия протекания тока. Источник тока, ЭДС, характеристики источников питания.
30. Напряжение.
31. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении проводников.
32. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении проводников.
33. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
34. Проводимость; удельные сопротивление и проводимость.
35. Графическая зависимость удельного сопротивления от температуры.
36. Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры.
37. Закон Ома в дифференциальной форме.
38. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Плотность энергии.
39. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме.
40. Мощность тока.
41. Удельная тепловая мощность тока.
42. Графическая зависимость: распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость (наивероятнейшая) теплового движения свободных электронов.

43. Графическая зависимость: распределение Максвелла. Средняя арифметическая скорость теплового движения свободных электронов.
44. Графическая зависимость: распределение Максвелла. Средняя квадратическая скорость теплового движения свободных электронов.
45. Связь плотности тока и скорости направленного движения электронов в металлах.
46. Скорость направленного движения электронов в металлах (теория классической проводимости).
47. Длина свободного пробега электронов в металлах.
48. Работа выхода металла.
49. Контактная разность потенциалов, ее зависимость от характеристик и строения металла.
50. Законы Вольта.
51. Виды эмиссии. Термоэлектронная эмиссия. Практическое применение термоэлектронной эмиссии.
52. Эффекты Зеебека и Пельтье, практическое применение.
53. Законы Кирхгоффа.
54. Магнитный момент рамки. Положительная нормаль к рамке.
55. Механический вращающий момент.
56. Вектор магнитной индукции поля. Единицы измерения
57. Связь векторов напряженности и индукции магнитного поля.
58. Закон Био-Савара-Лапласа.
59. Магнитная индукция поля, созданного бесконечно длинным прямым проводником.
60. Магнитная индукция поля, созданного отрезком прямого проводника.
61. Магнитная индукция поля, созданного круговым проводником с током.
62. Сила Ампера.
63. Закон Ампера. Взаимодействие двух проводников с током.
64. Сила Лоренца.
65. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции поля. Закон полного тока.
66. Поток вектора магнитной индукции.
67. Потокосцепление. Потокосцепление для соленоида.
68. Работа по перемещению проводника в магнитном поле.
69. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме.

70. Закон Фарадея для явления электромагнитной индукции. Правило Ленца.
71. Магнитная индукция соленоида. Направление вектора магнитной индукции.
72. Магнитная индукция поля тороида. Направление вектора магнитной индукции.
73. Силовые линии поля постоянного магнита.
74. Э.Д.С. самоиндукции. Понятие индуктивности контура. Взаимосвязь магнитного потока и тока в контуре.
75. Энергия магнитного поля.
76. Энергия магнитного поля соленоида.

2.2.2 Комплект билетов, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» на зачете

Полный комплект билетов в печатном и электронном форматах хранится на кафедре физико-математических дисциплин. Ниже приведены примеры билетов зачетной работы (с указанием шкалы, критериев оценивания.).

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника/ бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)</p>
--	---

Промежуточная аттестация в форме зачета.

Билет №1

по дисциплине «Физика» (III семестр. Модуль 2)
 для студентов гр. ЭН-2... Д очной формы обучения

Теоретическая часть

Часть I. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний» в результате освоения дисциплины:

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 6 баллов (пять верных ответов); минимум 4 балла (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Закон Кулона.
2. Напряженность поля бесконечной заряженной нити (известна линейная плотность).
3. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Плотность энергии.
4. Сила Ампера.
5. Магнитная индукция поля тороида. Направление вектора магнитной индукции.

Часть II. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний», сформированности «Умений, навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке*

Критерии оценивания: *правильность ответа, полнота изложения, логичность ответа.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 8 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).

Практическая часть

ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *тестовые и расчетные задания на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *правильность ответов, логичность пояснений и решений.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 26 баллов (100% верных ответов на тестовые вопросы и верных решений расчетных задач); минимум 13 б. (60% верных ответов на тестовые вопросы).

Преподаватель _____
 Зав. кафедрой ФМД _____

Ю.В. Зарянская
 Н.А. Носырев ... _....._202.._ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> <small>(профиль подготовки/магистерская программа/специализация)</small> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
--	---

Зачетная работа. Билет №1

по дисциплине «Физика» (III семестр. Модуль 2)
для студентов гр. ЭН-2... Д очной формы обучения

Теоретические вопросы. Часть 2

ВОПРОС для проверки уровня «Знаний», сформированности «Умений, навыков» в результате освоения дисциплины.

Критерии: *правильность, полнота, логичность ответов, понимание основных физических законов, умение свободно оперировать понятиями, законами, методами физики при описании процессов и явлений, способность к самостоятельному мышлению, поиску и анализу информации*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б₂): *максимум 8 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).*

Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей.
 Использование закона для расчета магнитных полей: бесконечно длинного прямого проводника с током, отрезка прямого проводника с током, кругового проводника с током.

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	--

Тестовая часть работы (отдельный бланк). Билет №1

по дисциплине «Физика» (III семестр. Модуль 2)
 для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

3 ВОПРОС для проверки уровня сформированности «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: тестовое задание состоит из трех блоков.

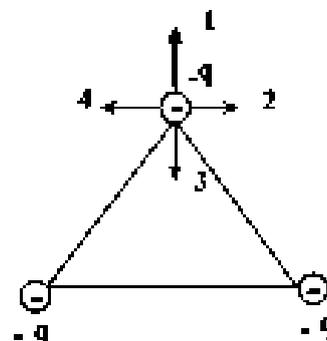
БЛОК 1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Задания базового уровня (1 балл каждое)

ЗАДАНИЕ N 1-1 (- выберите один вариант ответа).

В вершинах равностороннего треугольника находятся одинаковые по модулю заряды.

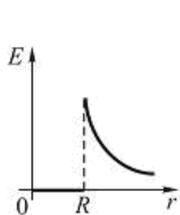
Направление силы, действующей на верхний заряд, и направление напряженности поля в месте нахождения этого заряда обозначены векторами: ...



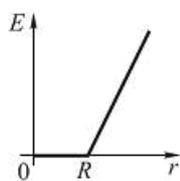
1. Сила - вектор 4, напряженность - вектор 4
2. Сила - вектор 3, напряженность - вектор 1
3. Сила - вектор 4, напряженность - вектор 2
4. Сила - вектор 1, напряженность - вектор 1
5. Сила - вектор 1, напряженность - вектор 3

ЗАДАНИЕ N 1-2 (- выберите один вариант ответа).

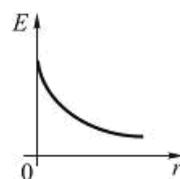
Величина напряженности электростатического поля, создаваемого равномерно заряженной сферической поверхностью радиуса R в зависимости от расстояния r от ее центра верно представлена на рисунке ...



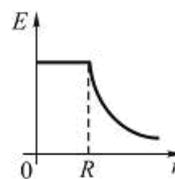
1.



2.



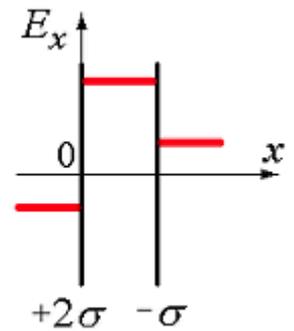
3.



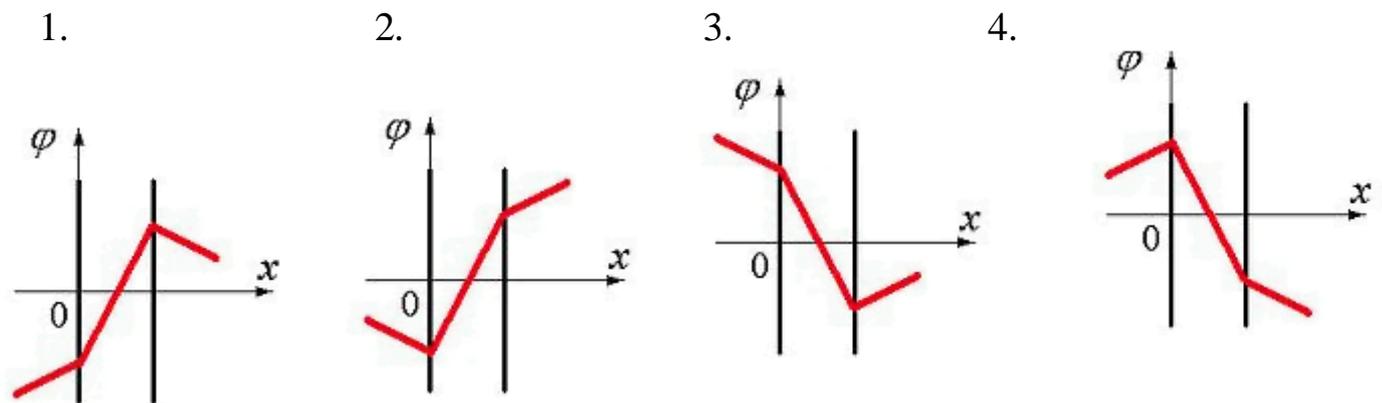
4.

ЗАДАНИЕ N 1-3 (- выберите один вариант ответа).

Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными с поверхностными плотностями $+2\sigma$ и $-\sigma$. На рисунке дана зависимость проекции напряженности поля E_x на ось x этого поля от координаты x вне пластин и между пластинами.



Правильно отражает качественную зависимость изменения потенциала φ на ось x график...



ЗАДАНИЕ N 1-4 (- выберите один вариант ответа).

Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если уменьшить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы...

1. Увеличится 2. Уменьшится 3. Не изменится

ЗАДАНИЕ N 1-5 (- выберите один вариант ответа).

При перемещении на 4 мм заряда 50 нКл в однородном электростатическом поле напряженностью 40 кВ/м, полем совершена работа 4 мкДж. Какой угол образует перемещение с направлением силовой линии?

1. 45° 2. 30° 3. 60° 4. 90° 5. 0°

ЗАДАНИЕ N 1-6 (- выберите один вариант ответа).

Относительно **статических электрических полей** справедливы утверждения:
НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ

1. Поток вектора напряженности электростатического поля сквозь произвольную замкнутую поверхность всегда равен нулю.
2. Электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся электрические заряды.
3. Электростатическое поле является потенциальным.

ЗАДАНИЕ N 1-7 (- выберите один вариант ответа).

Потенциал равномерно заряженной сферы равен 30 В. Определить потенциал в точке поля, отстоящей от поверхности сферы на расстоянии равном ее радиусу.

1. 30 В 2. 60 В 3. 15 В 4. 45 В 5. 0 В

Задание эталонного уровня (максимум 3 балла)

ЗАДАНИЕ N 1*

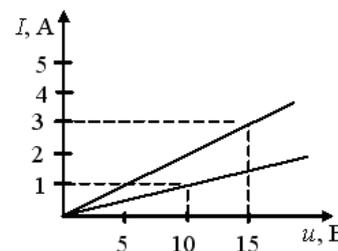
Поле создано двумя коаксиальными заряженными цилиндрами с радиусами $R_1=2$ см и $R_2=5$ см. Первый цилиндр имеет заряд 2 нКл, второй (-2) нКл. Определите напряженность поля в точках, расположенных от оси цилиндров на расстояниях (r): 1) 1 см; 2) 3 см; 3) 10 см. Постройте графическую зависимость напряженности от расстояния от оси цилиндров (r). Определите емкость в области поля, расположенной между обкладками конденсатора. Высота цилиндра 10 см.

БЛОК 2. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Задания базового уровня (1 балл каждое)

ЗАДАНИЕ N 2-1 (- выберите один вариант ответа).

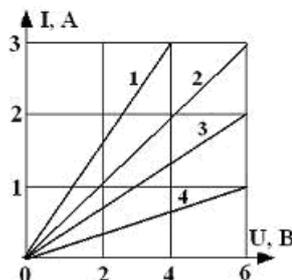
Вольт-амперные характеристики двух нагревательных спиралей изображены на рисунке. Из графиков следует, что сопротивление одной спирали больше сопротивления другой на ...



1. 0,1 Ом 2. 10 Ом 3. 5 Ом 4. 25 Ом

ЗАДАНИЕ N 2-2 (- выберите один вариант ответа).

Через лампу, подключенную к источнику тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1,0 Ом протекает ток 4 А. Зависимость тока от приложенного к лампе напряжения показана на графике ...



1. 4 2. 3 3. 1 4. 2

ЗАДАНИЕ N 2-3 (- выберите один вариант ответа).

При последовательном соединении n одинаковых источников тока с одинаковыми ЭДС и одинаковыми внутренними сопротивлениями r полный ток в цепи с внешним сопротивлением R

1. $I = \frac{\mathcal{E}}{R + nr}$ 2. $I = \frac{n\mathcal{E}}{R + nr}$ 3. $I = \frac{n\mathcal{E}}{R + \frac{r}{n}}$ 4. $I = \frac{\mathcal{E}}{R + \frac{r}{n}}$

ЗАДАНИЕ N 2-4 (- выберите один вариант ответа).

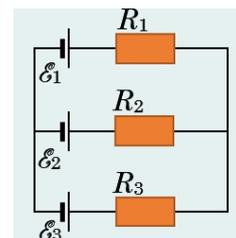
На сколько нагреется резистор за 5 минут (удельное сопротивление которого $50 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, плотность 5000 кг/м³), если плотность тока в нем 5 кА/м²? (Удельная теплоемкость резистора 500 Дж/К·кг)

1. $15 \cdot 10^{-4}$ К 2. $5 \cdot 10^{-4}$ К 3. $15 \cdot 10^{-6}$ К 4. $5 \cdot 10^{-6}$ К 5. $15 \cdot 10^{-5}$ К

Задание эталонного уровня (максимум 2 балла)

ЗАДАНИЕ N 2*

Три источника тока с ЭДС $\varepsilon_1 = 11 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 4 \text{ В}$ и $\varepsilon_3 = 6 \text{ В}$ и три проводника с сопротивлениями $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$ и $R_3 = 2 \text{ Ом}$ соединены, как показано на рисунке. Определите силы токов I в проводниках. Внутренним сопротивлением источников пренебречь.

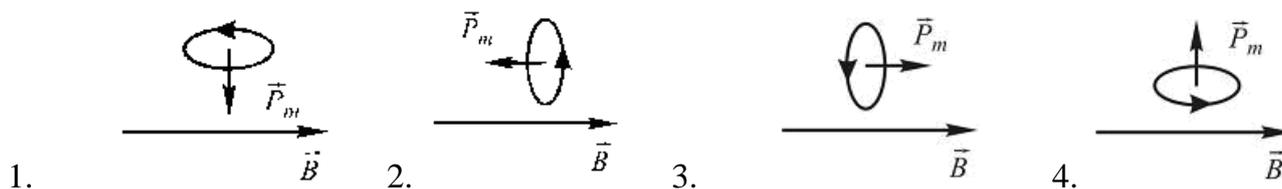


БЛОК 3. МАГНЕТИЗМ

Задания базового уровня

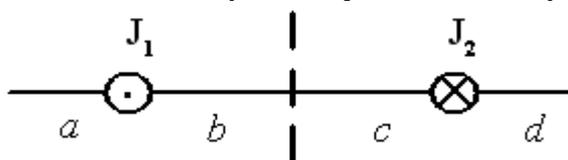
ЗАДАНИЕ N 3-1 (- выберите один вариант ответа). (0,5 балла)

Магнитный момент контура \vec{p}_m с током ориентирован во внешнем магнитном поле с индукцией \vec{B} так, как показано на рисунках. Положение рамки устойчиво и момент сил равен нулю в случае..



ЗАДАНИЕ N 3-2 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

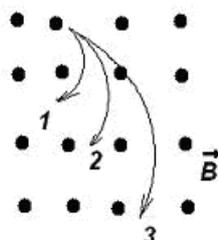
На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1 = 2J_2$. Индукция \vec{B} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала....



1. a 2. b 3. c 4. d

ЗАДАНИЕ N 3-3 (- выберите один вариант ответа) (1 балл)

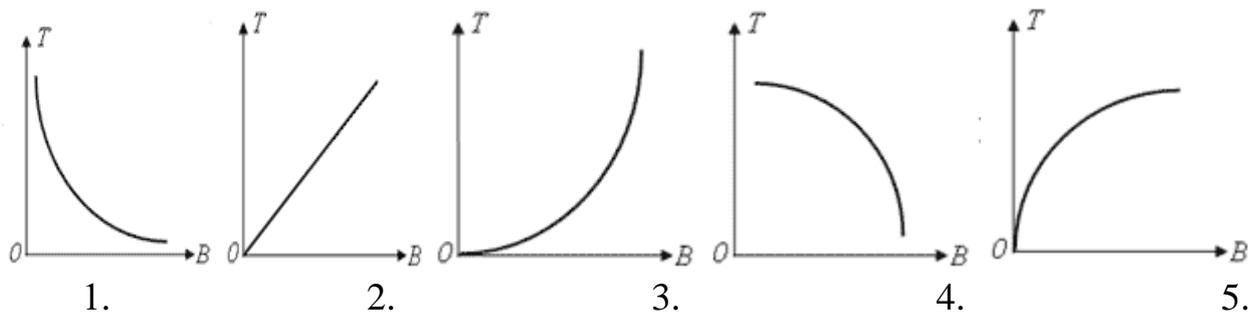
Ионы с одинаковыми зарядами движутся по траекториям в однородном магнитном поле. Наибольшую скорость имеет ион, движущийся по траектории:



1. 3; 2. 1; 3. Траектория не зависит от скорости; 4. 2

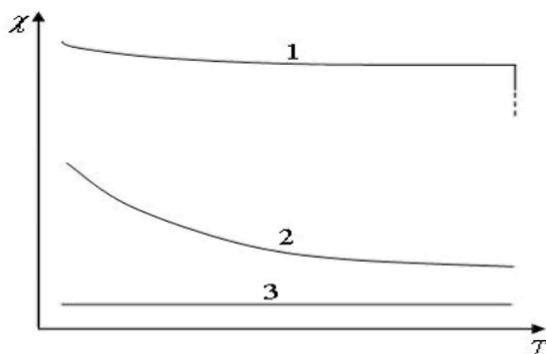
ЗАДАНИЕ N 3-4 (- выберите один вариант ответа) (1 балл)

Какой из нижеприведенных графиков наиболее правильно отражает зависимость периода обращения иона от индукции магнитного поля?



ЗАДАНИЕ N 3-5 (- выберите один вариант ответа) (1 балл)

На рисунке представлены графики, отражающие характер температурной зависимости магнитной восприимчивости χ . Укажите зависимость, соответствующую ферромагнетикам.



1. 1 2. 3 3. 2

ЗАДАНИЕ N 3-6 (- выберите один вариант ответа). (0,5 балла)

Индуктивность контура зависит от...

1. скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную контуром
2. материала, из которого изготовлен контур
3. силы тока, протекающего в контуре
4. формы и размеров контура, магнитной проницаемости среды

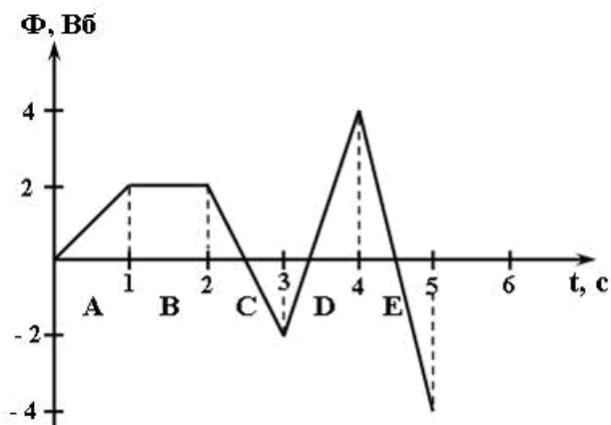
ЗАДАНИЕ N 3-7 (- выберите один вариант ответа). (0,5 балла)

Вещество является однородным изотропным диамагнетиком, если ...

1. магнитная восприимчивость велика, вектор намагниченности направлен в сторону, противоположную направлению вектора напряженности магнитного поля
2. магнитная восприимчивость мала, вектор намагниченности направлен в сторону, противоположную направлению вектора напряженности магнитного поля
3. вещество не реагирует на наличие магнитного поля
4. магнитная восприимчивость велика, вектор намагниченности направлен в ту же сторону, что и вектор напряженности магнитного поля
5. магнитная восприимчивость мала, вектор намагниченности направлен в ту же сторону, что и вектор напряженности магнитного поля

ЗАДАНИЕ N 3-8 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

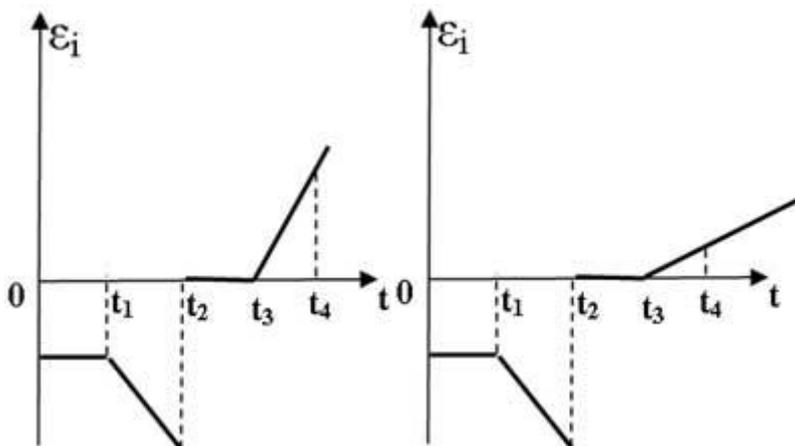
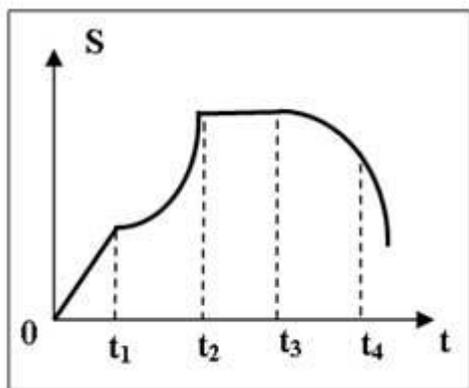
На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре **положительна и максимальна** на **на** **по величине** интервале...



- 1.E 2.B 3.C 4.D 5.A

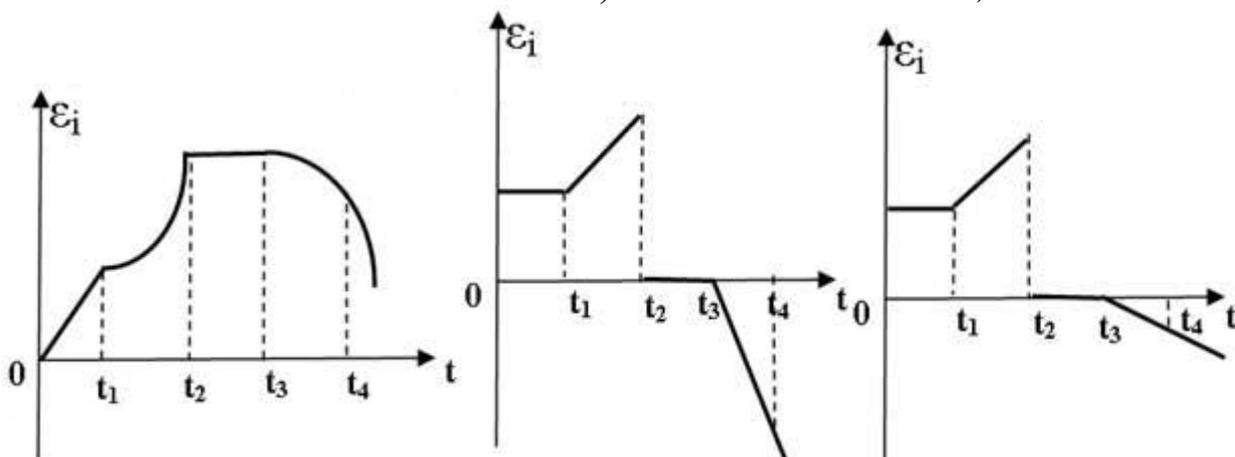
ЗАДАНИЕ N 3-9 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

Площадь контура помещенного в магнитное поле изменяется с течением времени так, как показано на рисунке. Какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость возникающей ЭДС в этом контуре, от времени?



A)

B)



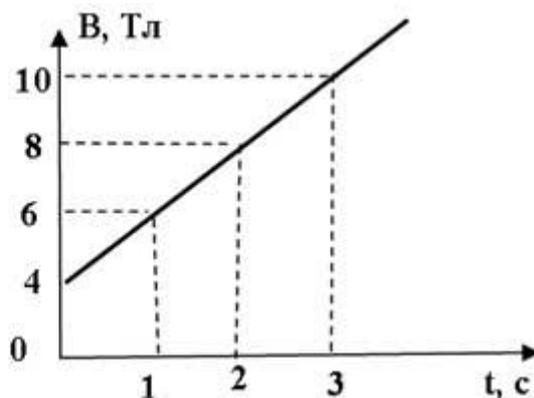
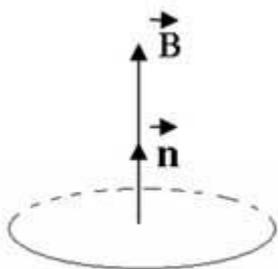
C)

D)

E)

Задание эталонного уровня (максимум 2,5 балла)**ЗАДАНИЕ N 3***

Через проводящее кольцо радиусом 2 см и сопротивлением 2 Ом, проходит магнитное поле, индукция которого изменяется с течением времени так, как показано на рисунке. Какой из нижеприведенных ответов, соответствует выделившийся тепловой мощности и направлению возникающего тока в данном контуре?



- A) 3,16 мВт; по направлению движения часовой стрелки
 B) 7,2 мВт; по направлению движения часовой стрелки
 C) 7,2 Вт; против направления движения часовой стрелки
 D) 2,88 мВт; против направления движения часовой стрелки
 E) 8 мВт; по направлению движения часовой стрелки

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой ФМД _____

Н.А. Носырев

«...» 202... г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
--	---

Заченая работа. Билет №2

по дисциплине «Физика» (III семестр. Модуль 2)
 для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

Теоретическая часть

Часть I. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний» в результате освоения дисциплины:
Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 6 баллов (5 верных ответов); минимум 4 балла (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Потенциал электростатического поля.
2. Поток вектора напряженности электростатического поля.
3. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
4. Вектор магнитной индукции поля. Единица измерения.
5. Закон Ампера. Взаимодействие двух проводников с током.

Часть II. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний», сформированности «Умений, навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке*

Критерии оценивания: *правильность ответа, полнота изложения, логичность ответа.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 8 баллов (эталонный уровень); минимум 5 балла (пороговый уровень).

Практическая часть

ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *тестовые и расчетные задания на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *правильность ответов, логичность пояснений и решений.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 26 баллов (100% верных ответов на тестовые вопросы и верных решений расчетных задач); минимум 13 б. (65% верных ответов на тестовые вопросы).

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой ФМД _____

Н.А. Носырев

..... _..._ 202.. _ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> НТИ НИЯУ МИФИ</p>
--	--

Зачетная работа. Билет №2

по дисциплине «Физика» (III семестр. Модуль 2)
 для студентов гр. ЭН-2... Д очной формы обучения

Теоретические вопросы. Часть 2

ВОПРОС для проверки уровня «Знаний», сформированности «Умений, навыков» в результате освоения дисциплины.

Критерии: *правильность, полнота, логичность ответов, понимание основных физических законов, умение свободно оперировать понятиями, законами, методами физики при описании процессов и явлений, способность к самостоятельному мышлению, поиску и анализу информации.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б₂): *максимум 8 баллов (эталонный уровень); минимум 3 балла (пороговый уровень).*

Потенциальный характер электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности поля.

Потенциал электростатического поля. Работа, совершаемая силами поля при перемещении точечного заряда. Разность потенциалов. Связь вектора напряженности и потенциала (понятие градиента). Эквипотенциальная поверхность.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	--

Тестовая часть работа (отдельный бланк). Билет №2

по дисциплине «Физика» (III семестр. Модуль 2)
 для студентов гр. ЭН-2... Д очной формы обучения

3 ВОПРОС для проверки уровня сформированности «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: тестовое задание состоит из трех блоков.

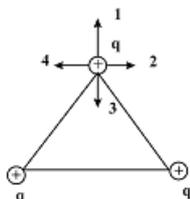
БЛОК 1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Задания базового уровня (1 балл каждое)

ЗАДАНИЕ N1-1 (- выберите один вариант ответа).

В вершинах равностороннего треугольника находятся одинаковые по модулю заряды.

Направление силы, действующей на верхний заряд, и направление напряженности поля в месте нахождения этого заряда обозначены векторами: ...



1. Сила - вектор 4, напряженность - вектор 4
2. Сила - вектор 3, напряженность - вектор 1
3. Сила - вектор 4, напряженность - вектор 2
4. Сила - вектор 1, напряженность - вектор 1
5. Сила - вектор 1, напряженность - вектор 3

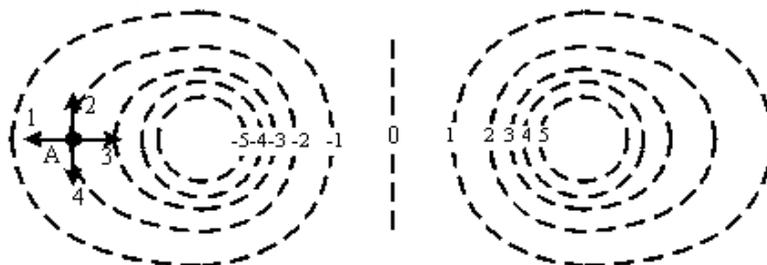
ЗАДАНИЕ N 1-2 (- выберите один вариант ответа).

Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $-q$ внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля \vec{E} через поверхность сферы...

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

ЗАДАНИЕ N 1-3 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности

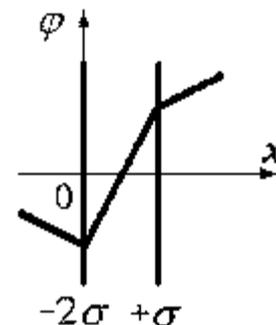


электрического поля в точке А ориентирован в направлении....

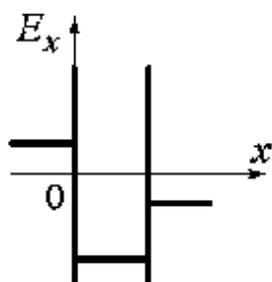
1.1 2.3 3.4 4.2

ЗАДАНИЕ N 1-4 (- выберите один вариант ответа).

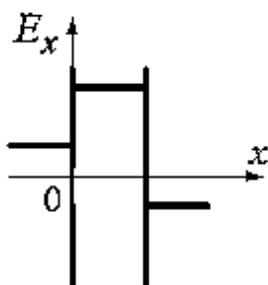
Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными с поверхностными плотностями -2σ и $+\sigma$. На рисунке дана зависимость изменения потенциала φ этого поля от координаты x вне пластин и между пластинами.



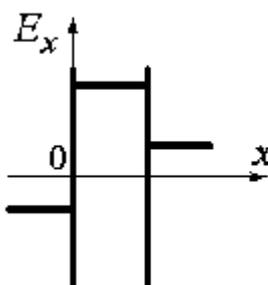
Правильно отражает качественную зависимость проекции напряженности поля E_x на ось x график...



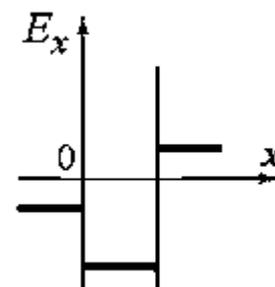
1.



2.



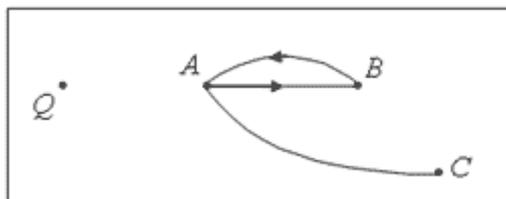
3.



4.

ЗАДАНИЕ N 1-5 (- выберите один вариант ответа).

В каком из нижеприведенных соотношений находятся работы поля по перемещению точечного заряда q в поле заряда Q ?



1. $A_{AB} > A_{BA} > A_{AC}$ 2. $A_{AB} = -A_{BA} > A_{AC}$ 3. $A_{AB} = -A_{BA} < A_{AC}$
 4. $A_{AB} < A_{BA} < A_{AC}$ 5. $A_{AB} = A_{BC} = A_{BA}$

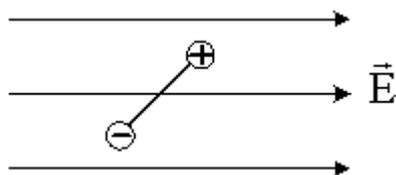
ЗАДАНИЕ N 1-6 (- выберите один вариант ответа).

Явление гистерезиса, то есть запаздывания изменения вектора поляризации от изменения напряженности внешнего электростатического поля, имеет место в ...

1. любых диэлектриках
2. сегнетоэлектриках
3. неполярных диэлектриках
4. полярных диэлектриках
5. пьзоэлектриках

ЗАДАНИЕ N 1-7 (- выберите один вариант ответа).

Жесткий диполь находится в однородном электрическом поле.



Момент сил, действующий на диполь, направлен...

1. от нас
2. вдоль вектора напряженности поля
3. против вектора напряженности поля
4. к нам

Задание эталонного уровня (максимум 3 балла)

ЗАДАНИЕ N 1*

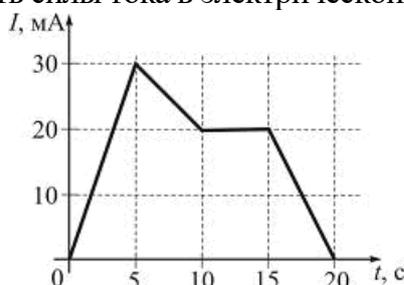
На сфере радиусом $R=8$ см расположен заряд с поверхностной плотностью $1,5$ нКл/м². Определить напряженность поля E на расстоянии r от центра сферы, равном а) 5 см; б) 8 см; в) 17 см. Построить зависимость $E=f(r)$. Определить потенциал поля в точках, соответствующих расстояниям б) и в). Построить зависимость потенциала от расстояния r .

БЛОК 2. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Задания базового уровня (1 балл каждое)

ЗАДАНИЕ N 2-1 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени.

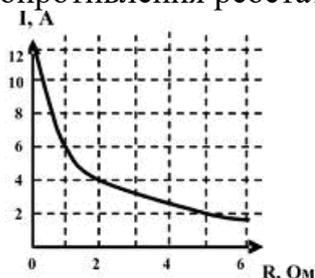


Заряд, прошедший по проводнику на интервале времени от 5 до 20 с (в мКл) равен...

1. 450
2. 250
3. 225
4. 275

ЗАДАНИЕ N 2-2 (- выберите один вариант ответа).

К источнику тока с ЭДС 12 В подключили реостат. Задан график зависимости тока от сопротивления реостата.

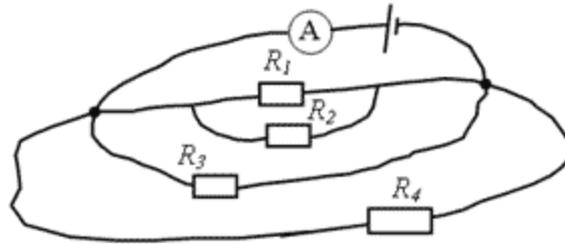


Внутреннее сопротивление этого источника тока равно...

1. 6 Ом
2. 2 Ом
3. 0,5 Ом
4. 1 Ом
5. 0 Ом

ЗАДАНИЕ N 2-3 (- выберите один вариант ответа).

Параметры цепи, изображенной на рисунке: ЭДС источника питания 4,5 В, внутреннее сопротивление источника 0,5 Ом, сопротивления резисторов $R_1=R_2=R_3=24$ Ом, $R_4=8$ Ом). Показание идеального амперметра в цепи



1. 45/77 А 2. 0,1 А 3. 9/161 А 4. 1 А 5. 0,5 А

ЗАДАНИЕ N 2-4 (- выберите один вариант ответа).

Указать, какое из перечисленных свойств не характеризует потенциальное электростатическое поле:

А - работа не зависит от формы пути;

В. $\int E dl \cos(\vec{E} \vec{l}) = 0$

С - силовые линии поля замкнуты;

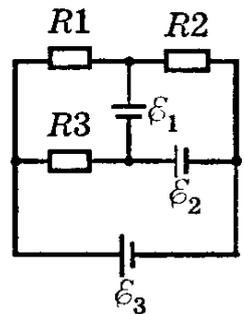
Д - работа по замкнутому контуру равна нулю.

Е - нет правильного ответа

Задание эталонного уровня (максимум 2 балла)

ЗАДАНИЕ N 2*

Три источника тока с ЭДС $\varepsilon_1 = 10$ В, $\varepsilon_2 = 20$ В и $\varepsilon_3 = 40$ В и три проводника с сопротивлениями $R_1=R_2=R_3=10$ Ом соединены, как показано на рисунке. Определите силы токов, протекающих через сопротивления (I) и через источники ЭДС (I'). Внутренние сопротивления источников не учитывать.

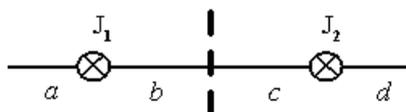


БЛОК 3. МАГНЕТИЗМ

Задания базового уровня

ЗАДАНИЕ N 3-1 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

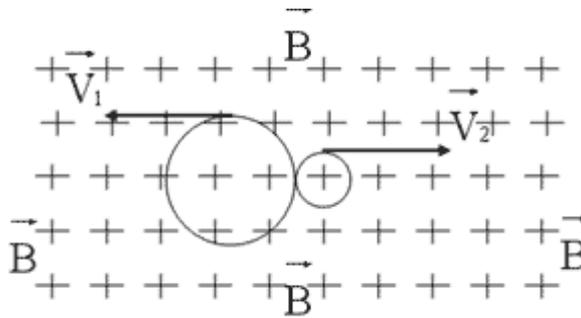
На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1 > J_2$. Индукция \vec{B} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала....



1. a 2. b 3. c 4. d

ЗАДАНИЕ N 3-2 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

Два иона, имеющие одинаковые по модулю заряды, влетают в магнитное поле с одинаковыми скоростями. Массы и знаки зарядов этих ионов находятся в соотношении...



1. $q_2 > 0; q_1 > 0; m_1 > m_2$
2. $q_2 > 0; q_1 > 0; m_1 < m_2$
3. $q_2 < 0; q_1 > 0; m_1 > m_2$
4. $q_2 < 0; q_1 > 0; m_1 < m_2$
5. $q_1 > 0; q_2 > 0; m_1 < m_2$

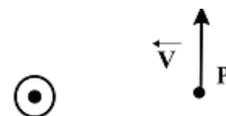
ЗАДАНИЕ N 3-3 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

В магнитное поле, изменяющееся по закону $B = 0,1 \cos 4\pi t$, помещена квадратная рамка со стороной $a = 10$ см. Нормаль к рамке совпадает с направлением изменения поля. ЭДС индукции, возникающей в рамке, изменяется по закону...

1. $E_i = 10^{-3} \cos 4\pi t$
2. $E_i = 10^{-3} \sin 4\pi t$
3. $E_i = -10^{-3} \sin 4\pi t$
4. $E_i = -4\pi \cdot 10^{-3} \sin 4\pi t$
5. $E_i = 4\pi \cdot 10^{-3} \sin 4\pi t$

ЗАДАНИЕ N 3-4 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

Вблизи длинного проводника с током (ток направлен к нам) пролетает протон со скоростью \vec{v} . Сила Лоренца направлена ...



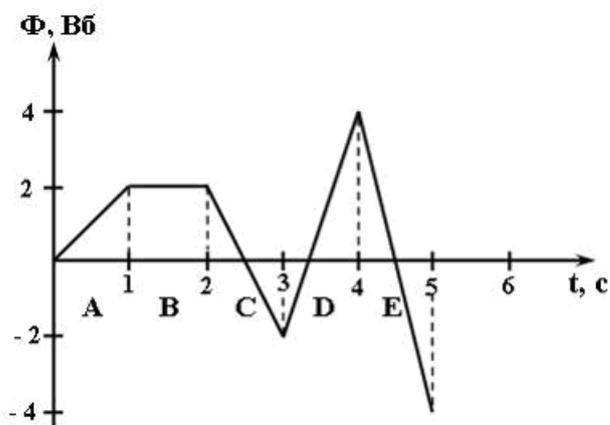
1. Влево
2. К нам
3. От нас
4. Вправо
5. равна 0

ЗАДАНИЕ N 3-5 (- выберите один вариант ответа).

(0,5 балла)

На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре **отрицательна и по величине минимальна** на интервале...

1. E
2. B
3. C
4. D
5. A



ЗАДАНИЕ N3-6 *несколько вариантов* (0,5

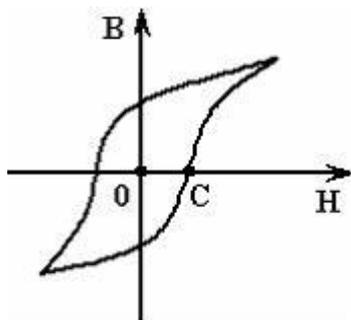
балла)

Относительно **статических магнитных полей** справедливы утверждения:

1. Магнитное поле действует на заряженную частицу с силой, пропорциональной скорости частицы.
2. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура определяется токами, охватываемыми этим контуром.
3. Силовые линии магнитного поля разомкнуты.

ЗАДАНИЕ N 3-7 (- выберите один вариант ответа). (0,5 балла)

На рисунке показана зависимость проекции вектора индукции магнитного поля B в ферромагнетике от напряженности H внешнего магнитного поля. Участок OC соответствует ...



1. магнитной индукции насыщения ферромагнетика
2. остаточной магнитной индукции ферромагнетика
3. остаточной намагниченности ферромагнетика
4. коэрцитивной силе ферромагнетика

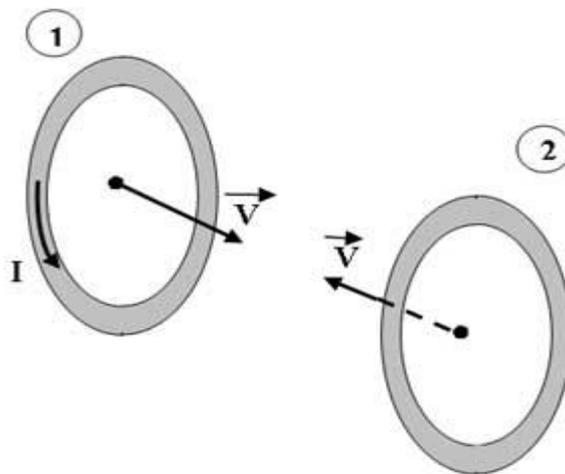
ЗАДАНИЕ N 3-8 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

Ток 20А протекает по медному кольцу из проволоки поперечным сечением 1 мм². Удельное сопротивление меди $17 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. В центре кольца создается напряженность магнитного поля 178 А/м. Разность потенциалов, приложенная к концам проволоки, образующей кольцо...

1. 11, 2 В 2. 1,2 В 3. 220 В 4. 22 В

ЗАДАНИЕ N 3-9 (- выберите один вариант ответа). (1 балл)

Два проводника, по одному из которых течет ток, движутся так, как показано на рисунке.

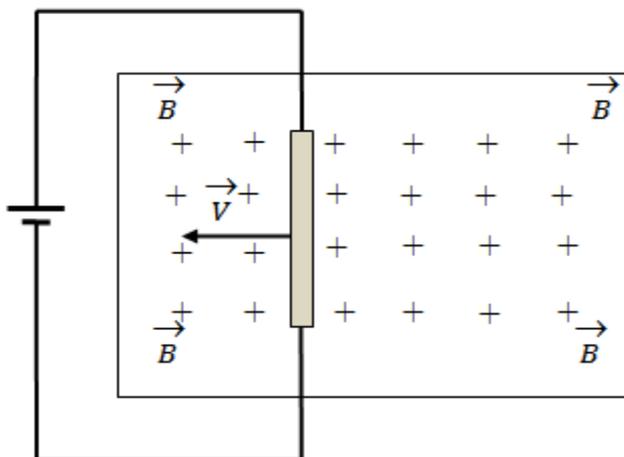


Верным можно считать утверждение:

1. Проводники притягиваются; ток, возникающий во втором проводнике, направлен против движения часовой стрелки
2. Проводники притягиваются; ток, возникающий во втором проводнике, по направлению движения часовой стрелки.
3. Проводники отталкиваются; ток, возникающий во втором проводнике, направлен против движения часовой стрелки.
4. Проводники отталкиваются; ток, возникающий во втором проводнике, направлен по направлению движения часовой стрелки.
5. Недостаточно информации для ответа.

Задание эталонного уровня (максимум 2,5 балла)

3*. Проводник длиной 8 см, по которому проходит ток силой в 50 А, переместили на 10 см в магнитном поле индукций 0,6 Тл (см. рисунок). Минимальная работа при перемещении проводника на данное расстояние....



- A) 0,24 Дж.
- B) -0.24 Дж
- C) 2400 Дж
- D) - 2400 Дж
- E) 240 Дж

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой ФМД _____

Н.А. Носырев

«_..._» ____...__202..__ г.

2.2.3 Бланк ответов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» в форме зачета (3-й семестр)

При сдаче зачета студенты вносят ответы (или план ответов) в специально разработанный бланк.

<p>максимум – 8 баллов за полный развернутый ответ (эталонный уровень); минимум – 5 бал (пороговый уровень). По степени сложности: задание повышенного уровня . Критерий оценивания: правильность, полнота изложения, логичность ответа.</p>								
Частично верный, краткий ответ, Min: 3 б. («судовл.»)		Развернутый, частично верный ответ, отсутствие логических ошибок Max: 5 б. («отл.»)		Развернутый верный ответ, отсутствие логических ошибок Max: 8 б. («отл.»)		Неверный краткий ответ, грубые логические ошибки 0 б. («неудовл.»)		
Суммарный балл за Теоретические вопросы разделов I и II:						ТВ = Б ₁ + Б ₂		
3-й Раздел. ПРАКТИЧЕСКОЕ РАСЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ								
Критерий оценивания: правильность решения и ответа, полнота изложения, логичность ответа.								
Блок 1. Электростатика – максимум 10 баллов, минимум- 5 баллов								
Задания состоят из двух частей: 7 заданий базового уровня и одно задание (1*) повышенного уровня сложности. 7 заданий базового уровня – каждое по 1 баллу. Шкала оценивания заданий базового уровня: максимум – 7 баллов (эталонный уровень, 100% верных ответов); минимум – 5 бал. (пороговый уровень, 60% верных ответов). Задание 1* - приводится развернутое решение, задание оценивается максимум в 3 балла.								
№1-1 (1 балл)	№ 1-2 (1 балл)	№ 1-3 (1 балл)	№ 1-4 (1 балл)	№ 1-5 (1 балл)	№ 1-6 (1 балл)	№ 1-7 (1 балл)	1* (максимум 3 балла)	Сумма баллов за блок 1 (Т ₁):
Выполнено 5 заданий из 7: мах 5 б. (уровень E-D (уд.))			Выполнено 6 заданий из 7: мах 6 б. (уровень D (хор.)-A (отл.))			При получении минимум 6 баллов за задания 1-7 Частично верное решение 1* : - мах 2 б. (уровень D (хор.)-B (хор.)) Верное решение 1* : - мах 3 б. (A (отл.))		
Блок 1. Электродинамика – максимум 6 баллов, минимум- 2 баллов								
Задания состоят из двух частей: 4 задания базового уровня и одно задание (2*) повышенного уровня сложности. 4 задания базового уровня – каждое по 1 баллу. Шкала оценивания заданий базового уровня: максимум – 4 балла (эталонный уровень, 100% верных ответов); минимум – 2 бал. (пороговый уровень, 50% верных ответов). Задание 2* - приводится развернутое решение, задание оценивается максимум в 2 балла.								
№ 2-1 (1 балл)	№ 2-2 (1 балл)	№ 2-3 (1 балл)	№ 2-4 (1 балл)	2* (максимум 2 балла)		Сумма баллов за блок 2 (Т ₂):		
Выполнено 2 задания из 4: 2 б. (уровень E-D (уд.)) <u>Блок 3 зачтен при наборе 2 баллов</u>			Выполнено 3 задания из 4: 3 б. (уровень D(хор.) – A(отл.))		При получении 3 баллов за задания 1-4 Частично верное решение 2* : - 1 б. (уровень D (хор.)-B(хор.)) Верное решение 2* : - мах 2 б. (A (отл.))			
Блок 3. Магнетизм – максимум 10 баллов, минимум- 6 баллов								
Задания состоят из двух частей: 9 задания базового уровня и одно задание (3*) повышенного уровня сложности.								

9 заданий базового уровня – по 1 или 0,5 балл. (см. в билете)										
Шкала оценивания заданий базового уровня: максимум – 8 баллов (эталонный уровень, 100% верных ответов); минимум – 6 бал. (пороговый уровень, 65% верных ответов).										
Задание 3* - приводится развернутое решение, задание оценивается максимум в 2 балла.										
№ 3-1	№ 3-2	№ 3-3	№ 3-4	№ 3-5	№ 3-6	№ 3-7	№ 3-8	№ 3-9	3* (максимум 2 балла)	Сумма баллов за блок 3(Т3):
Выполнено 6 заданий из 9: 6 б. (уровень E-D (уд.))				Выполнено 7-8 заданий из 9: мак 7 б. (уровень D (хор.) - A)			При получении 7 баллов за задания 1-9 Частично верное решение 3* : - 1 б. (уровень D (хор.)-B(хор.)) Верное решение 3* : - мак 2 б. (A (отл.))			
Суммарный балл за Практические задания блоков Б1, Б2, Б3 : ПЗ=Т ₁ +Т ₂ +Т ₃										
Суммарный балл за работу: ТВ+ПЗ										
Количество баллов за работу:			Количество рейтинговых баллов по результатам текущего контроля:				Результат промежуточного контроля, % освоения:			
% освоения:			% освоения:				Зачтено /незачтено-Ф. А , В, С, D(уд), D(хор), Е			

Окончательный балл в зачетную ведомость и зачетную книжку выставляется согласно шкале балльно-рейтинговой системы (с учетом текущего рейтинга).

Проверено преподавателем кафедры физико-математических дисциплин Ю.В. Зарянской

2.3 Промежуточная аттестация - 4-й семестр

Зачет по дисциплине «Физика» проводится в устной форме по билетам (ЗБ).

2.3.1 Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Физика»

Вопросы для подготовки к зачету составлены по учебному материалу различных разделов дисциплины «Физика», изученных в 4 семестре 2 курса, и включают в себя следующие темы (количество тем, выносимых на зачет, может варьироваться по усмотрению преподавателя)

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»,
РАЗДЕЛ «ОПТИКА», ДЛЯ СТУДЕНТОВ
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

**11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (очная ф.о.),
(IV семестр)**

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БАЛЛОВ ВЫШЕ 70:

- 1) **Необходимо знать основные понятия и законы оптики;**
- 2) **Уметь воспроизводить *оптические схемы* экспериментов для наблюдения различных оптических явлений, объяснять принципы работы схем и получения изображений;**
- 3) **Уметь *выводить формулы*, необходимые для описания принципов работы схем:**

*-самостоятельно - окончательный рейтинговый балл - 90-100;
- в ходе собеседования: 70-89 баллов.*

- 4) **Применять знание основных оптических законов для решения задач (верно записывать формулы, производить математические преобразования и расчеты, оценивать порядки физических величин).**

-верное решение не менее 70% задач в билете: окончательный рейтинговый балл : 70-89;

- верное решение не менее 90% задач в билете: окончательный рейтинговый балл: 90-100.

- 5) **Не допускать существенных логических ошибок при объяснении оптических явлений**

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 60-69БАЛЛОВ :

- 1) **Необходимо знать основные понятия и законы оптики;**
- 2) **Уметь воспроизводить *оптические схемы* экспериментов для наблюдения различных оптических явлений, иметь представление о принципах работы схем и получения изображений;**

3) *Применять знание основных оптических законов для решения задач (верно записывать формулы, производить математические преобразования и расчеты, оценивать порядки физических величин)*

Верное решение не менее 65% задач в билете: окончательный рейтинговый балл: 60-69;

4) *Избегать существенных логических ошибок при объяснении оптических явлений*

РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ

1 ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

1.1 Законы геометрической оптики: преломления, отражения. Полное внутреннее отражение.

1.2 Особенности прохождения светом призмы, плоскопараллельной пластинки.

1.3 Построение изображений в плоских зеркалах.

1.4 Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Системы линз.

УМЕТЬ ПРОИЗВОДИТЬ ПОСТРОЕНИЯ В ПЛОСКИХ ЗЕРКАЛАХ, ЛИНЗАХ, ПРИЗМЕ, ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛАСТИНКАХ И ВЫПОЛНЯТЬ ПРОСТЕЙШИЕ РАСЧЕТЫ!

2 ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА

2.1 Двойственная природа света. Волновые и корпускулярные свойства света.

2.2 Свет как электромагнитная волна. Волновое уравнение для электромагнитных волн, уравнение волны. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга-Умова. Направление распространения волны. Амплитуда и интенсивность волн. Уравнения Максвелла.

2.3 Волновые свойства света.

2.3.1 Интерференция световых волн

2.3.1.1 Условия для возникновения явления интерференции. Понятия «монохроматичности света», «когерентности световых волн», «разности фаз», «разности хода».

2.3.1.2 Сложение колебаний.

2.3.1.3 Оптические схемы для наблюдения явления интерференции: опыт Юнга, опыты с бизеркалами и бипризмой Френеля, опыт с зеркалом Ллойда.

2.3.1.4 Расчет интерференционной картины от двух источников света. Интерференционные полосы, ширина интерференционной полосы, максимальное число наблюдаемых полос. Условия для наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.

2.3.1.5 Интерференция световых волн на тонких пленках (полосы равной толщины и равного наклона).

- Интерференция света на плоскопараллельных тонких пленках.
- Интерференция света на клинообразных тонких пленках.
- Кольца Ньютона.

2.3.1.6 Практическое применение явлений интерференции света. Просветление оптики. Создание покрытий с высокой степенью отражения. Интерферометры: двулучевые (интерферометр Майкельсона), рефрактометры.

2.3.2 Дифракция световых волн

2.3.2.1 Необходимые условия, оптические схемы для наблюдения дифракционной картины. Принцип Гюйгенса-Френеля.

2.3.2.2 Метод зон Френеля. Понятие зон Френеля. Расчет площади, высоты и радиуса зон Френеля в общем случае. Расчет площади, высоты и радиуса зон Френеля для плоскопараллельной световой волны.

2.3.2.3 Дифракция световых волн по методу Френеля на следующих препятствиях: круглом отверстии, крае плоскости, непрозрачном диске.

2.3.2.4 Дифракция световых волн по методу Фраунгофера на следующих препятствиях: круглом отверстии, узкой щели, дифракционной решетке.

2.3.2.5 Дифракция на пространственных решетках. Условие Вульфа-Брэгга. Практическое применение данного вида дифракции.

2.3.2.6 Разрешающая способность оптических приборов, дифракционной решетки. Критерий Рэлея.

2.3.3 Поляризация света. Закон Брюстера (формула, самостоятельно прочитать). Закон Малюса.

2.4 Квантовая природа света

2.4.1 Давление света. Опыт Лебедева.

2.4.2 Фотоны, их масса, импульс, энергия.

2.4.3 Явление фотоэффекта: внешний, внутренний (определения).

Законы внешнего фотоэффекта (опыты Столетова). Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Практическое значение явления.

2.5 Взаимодействие света с веществом

- 2.5.1 Дисперсия света. Нормальная, аномальная дисперсии, графики.
- 2.5.2 Рассеяние света. Объяснение природных явлений. Закон Рэлея.
- 2.5.3. Поглощение света. Закон поглощения, спектр поглощения, коэффициент поглощения. Применение оптического явления.

3 Тепловое излучение

- 3.1 Особенности теплового излучения.
- 3.2 Спектральная плотность энергетической светимости. Энергетическая светимость. Коэффициент поглощения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
- 3.3 Закон смещения Вина.
- 3.4. Закон Стефана-Больцмана.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ БАЗОВОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ: обязательный минимум

1. Закон отражения. Закон преломления.
2. Полное внутреннее отражение.
3. Абсолютный показатель преломления среды.
4. Прохождение лучей сквозь призму (оптическая схема, углы).
5. Построение изображений в собирающей линзе (оптическая схема).
6. Построение изображений в рассеивающей линзе (оптическая схема).
7. Формула тонкой линзы.
8. Увеличение линзы, оптическая сила линзы.
9. Уравнения плоской и сферической волны.
10. Волновое уравнение плоской волны.
11. Нахождение суммарной амплитуды при сложении двух колебаний. Векторная диаграмма.
12. Условия для наблюдения интерференции.
13. Степень монохроматичности источника.
14. Геометрическая разность хода, оптическая разность хода.
15. Соотношение оптической разности хода и разности фаз колебаний.
16. Условие наблюдения интерференционного минимума.
17. Условие наблюдения интерференционного максимума.
18. Ширина интерференционной полосы.
19. Координата положения интерференционной полосы на экране.
20. Оптическая схема по методу Юнга, схема с зеркалом Ллойда.

21. Оптическая схема с бипризмой Френеля. Ширина интерференционной полосы.
22. Оптическая схема с бипризмой Френеля. Число интерференционных полос.
23. Оптическая схема с бизеркалами Френеля.
24. Разность хода лучей в тонких пленках.
25. Полосы равной толщины и полосы равного наклона (оптические схемы).
26. Условия создания «просветленной оптики».
27. Разность хода лучей при наблюдении колец Ньютона в отраженном свете, условия для получения светлых колец.
28. Разность хода лучей при наблюдении колец Ньютона в отраженном свете, условия для получения темных колец.
29. Отличия дифракции Фраунгофера и Френеля.
30. Понятие «зона» Френеля. Радиус зоны Френеля. Высота зоны Френеля.
31. Условия для наблюдения максимума дифракции Френеля на круглом отверстии. Оптическая схема.
32. Условие для наблюдения минимума дифракции Френеля на круглом отверстии. Оптическая схема.
33. Условие дифракционного минимума на 1 узкой щели (дифракция Фраунгофера). Оптическая схема.
34. Условие дифракционного максимума на 1 узкой щели (дифракция Фраунгофера). Оптическая схема.
35. Условие главного дифракционного минимума для дифракционной решетки. Оптическая схема.
36. Условие главного дифракционного максимума для дифракционной решетки. Оптическая схема.
37. Условие побочного дифракционного минимума для дифракционной решетки. Оптическая схема.
38. Количество побочных максимумов и минимумов дифракционной решетки.
39. Период решетки. Оптическая схема дифракции на дифракционной решетке.
40. Условие Вульфа-Брэгга для дифракции на пространственной решетке.
41. Разрешающая способность спектральных приборов, дифракционной решетки.
42. Разрешающая способность круглых объективов. Критерий Рэлея.

43. Закон Брюстера.
44. Закон Малюса.
45. Закон Рэлея (рассеяние света).
46. Закон поглощения света (Бугера-Ламберта-Бера).
47. Нормальная и аномальная дисперсия (явление, физическая величина D).
48. Уравнение Эйнштейна.
49. Законы внешнего фотоэффекта.
50. Красная граница фотоэффекта. Работа выхода металла.
51. ВАХ фотоэффекта.
53. Давление света.
54. Энергия и импульс фотона.
55. Взаимосвязь частоты и длины волны излучения.
56. Закон Вина.
57. Закон Стефана-Больцмана.

2.3.2 Комплект билетов, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» на зачете

Полный комплект билетов в печатном и электронном форматах хранится на кафедре физико-математических дисциплин. Ниже приведены примеры билетов зачетной работы (с указанием шкалы, критериев оценивания).

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	---

Зачетная работа. Билет №1

по дисциплине «Физика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2...7Д очной формы обучения

Цель проведения работы: оценка сформированности части компетенции ОПК-1, УКЕ-1, УК-1,2

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных законов геометрической, волновой, квантовой оптики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 10 баллов (5 верных ответов); минимум 6 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Абсолютный показатель преломления среды.
2. Уравнение плоской и сферической волны.
3. Координата положения интерференционной полосы на экране.
4. Понятие «зона» Френеля. Радиус зоны Френеля. Высота зоны Френеля.
5. Закон Малюса.

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *правильность ответов и решений, логичность пояснений.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 12 б. (пороговый уровень)

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке.*

Критерии оценивания развернутого ответа: *правильность ответа, свободное владение понятиями и законами оптики, логичность пояснения, способность к самостоятельному научному мышлению.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 3 б. (пороговый уровень).

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____

Н.А. Носырев

..... _...__2021

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	---

Практическое расчетное задание зачетной работы (отдельный бланк).

Билет №1

по дисциплине «Физика»: модуль «Оптика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2..Д очной формы обучения

Минимум – 12 баллов; максимум – 20 баллов.

Задания №1-14 по 1 бал. каждое; задания №15,16 по 3 бал. каждое

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: практическое расчетное задание состоит из 16 тестовых и расчетных заданий

ЗАДАНИЕ N 1 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды **1** в среду **2** перпендикулярно границе раздела **AB**.



Отношение скорости света в среде **2** к его скорости в среде **1** равно ...

1. 1,5 2. 0,67 3. 1,75 4. 0,84

ЗАДАНИЕ N 2 (- выберите один вариант ответа).

При интерференции когерентных лучей с длиной волны 400 нм минимум второго порядка возникает при разности хода

1. 800 нм 2. 400 нм 3. 1 000 нм 4. 1 200 нм

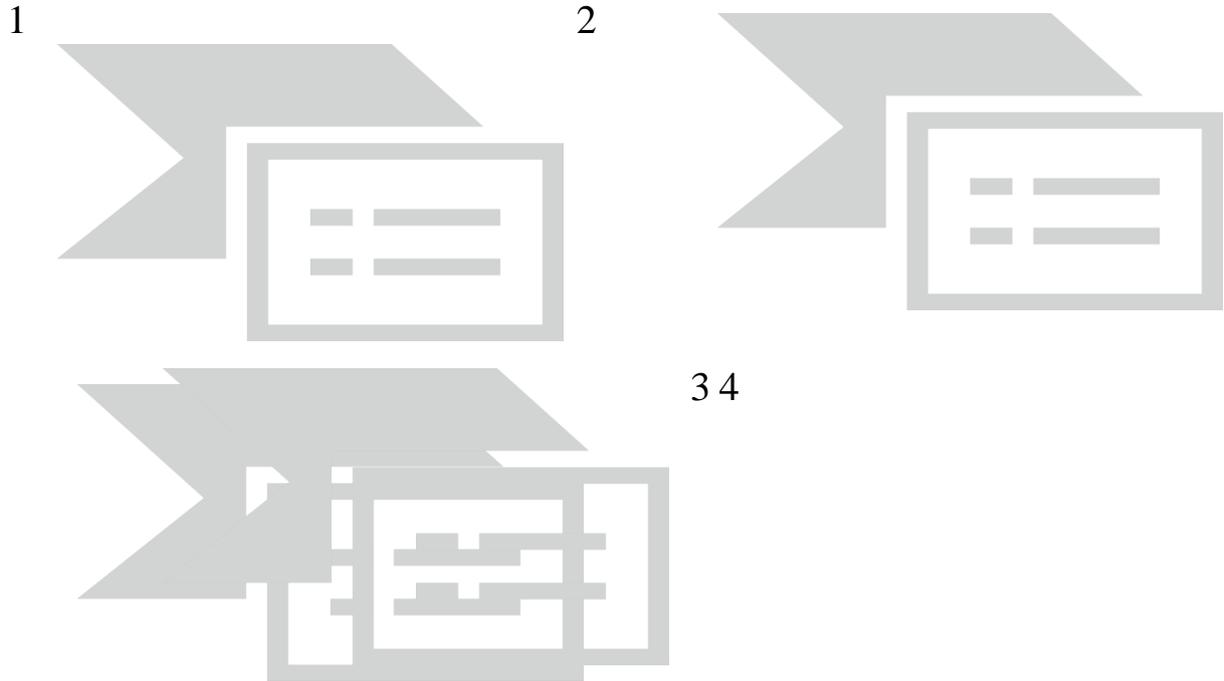
ЗАДАНИЕ N 3 (- выберите один вариант ответа).

На мыльную плёнку показателем преломления 1,33 падает по нормали монохроматический свет длиной волны 600 нм. Отраженный свет в результате интерференции имеет наибольшую интенсивность. Толщина плёнки.....

1. 11,3 мкм 2. 113 мкм 3. 1,5 мкм 4. 0,113 мкм 5. 11,5 нм

ЗАДАНИЕ N 4 (- выберите один вариант ответа).

На дифракционную решетку падает излучение одинаковой интенсивности с длинами волн λ_1 и λ_2 . Укажите рисунок, иллюстрирующий положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой, если $\lambda_1 > \lambda_2$? (J – интенсивность, φ – угол дифракции).



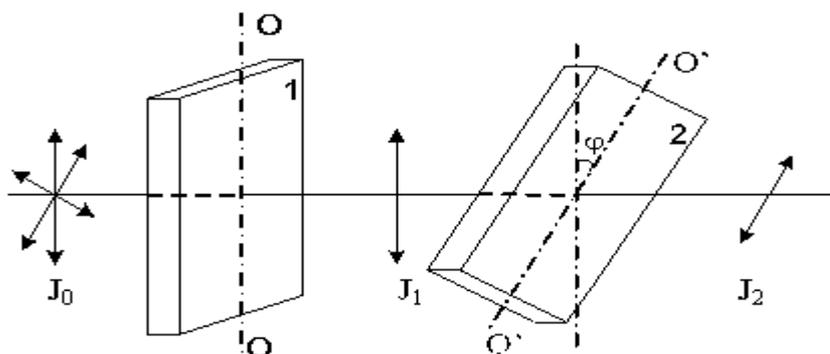
ЗАДАНИЕ N 5 (- выберите один вариант ответа).

На стеклянную пластинку положена выпуклой стороной плосковыпуклая линза с радиусом кривизны $R = 5,0$ м. При нормальном падении на плоскую границу линзы света с длиной волны $\lambda = 610$ нм радиус третьего светлого кольца в отраженном свете равен ...

1. 1,60мм 2. 2,76 мм 3. 2,61 мм 4. 3,05 мм 5. 3,71 мм

ЗАДАНИЕ N 6 (- выберите один вариант ответа).

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = J_1$,



то угол между направлениями OO и $O'O'$ равен

1. 0°

2. 90°

3. 60°

4. 30°

ЗАДАНИЕ N 7 (- выберите один вариант ответа).

При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован при угле падения 60° градусов. При этом угол преломления...

1. 60°

2. 90°

3. 30°

4. 45°

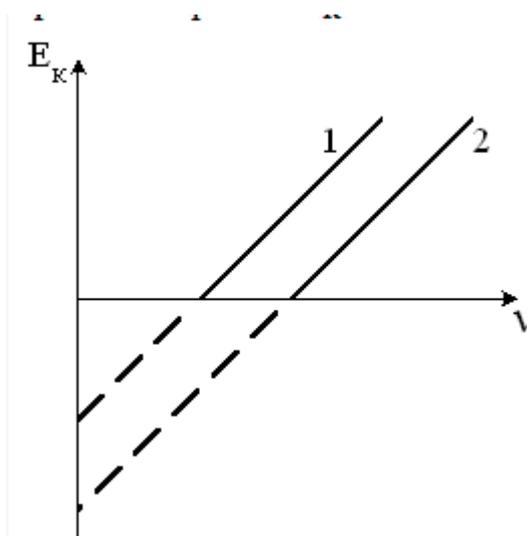
ЗАДАНИЕ N 8 (- выберите один вариант ответа).

Интенсивность света, прошедшего сквозь слой некоторого вещества толщиной 2 см, в три раза меньше первоначальной. Интенсивность света, прошедшего сквозь слой некоторого вещества толщиной 4 см, меньше первоначальной.....

1. в 7,6 раза 2. в 4 раза 3. в 27 раз 4. в 6 раз 5. в 9 раз

ЗАДАНИЕ N 9 (выберите несколько вариантов ответа).

На рисунке представлены две зависимости кинетической энергии фотоэлектронов E_k от частоты ν падающего света.



Укажите верные утверждения: **несколько вариантов ответа**

1. Угол наклона зависимостей 1 и 2 одинаков
2. Зависимости получены для двух различных освещенностей одного металла

3. $A_2 > A_1$, где A_1 и A_2 - значения работы выхода электронов из соответствующего металла

ЗАДАНИЕ N 10 (- выберите один вариант ответа).

Три металла работа выхода которых 1,2 эВ; 1,51 эВ и 3 эВ, соответственно, освещаются излучением с длиной волны 828 нм. Фотоэффект будет наблюдаться при освещении металлов.....

1. Только 2-го

2. Только 1-го

3. Только 3-го

4. Только 1 и 2-го

5. Только 2 и 3-го

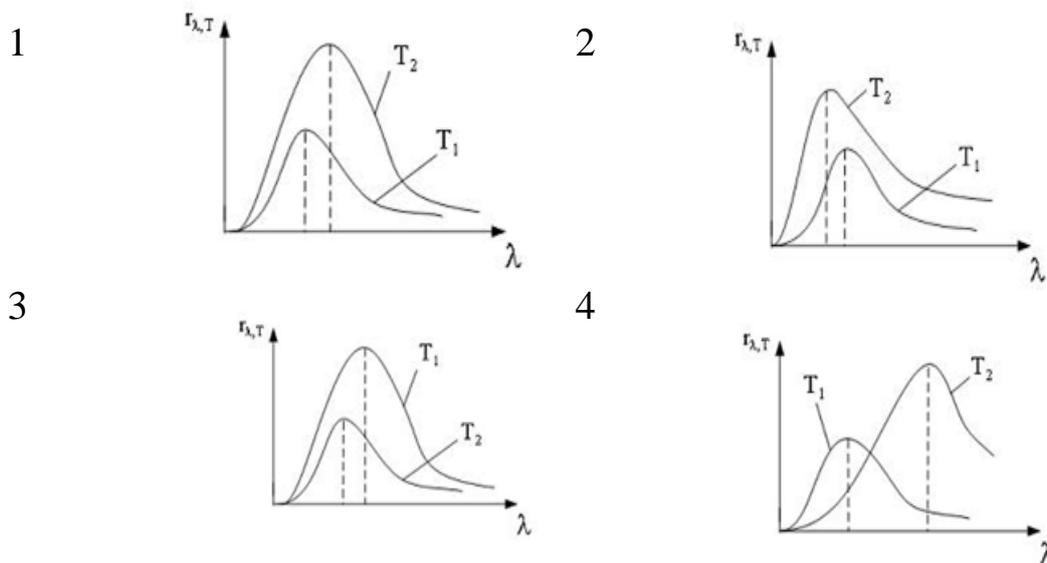
ЗАДАНИЕ N 11 (- выберите один вариант ответа).

При увеличении частоты излучения падающего на фотокатод в три раза, задерживающее напряжение увеличилось на 4,4 В. Частота падающего излучения при этом равна.....

1. $5,3 \cdot 10^{14}$ Гц 2. $2,3 \cdot 10^{14}$ Гц
 3. $5,3 \cdot 10^{16}$ Гц 4. $2,3 \cdot 10^{16}$ Гц

ЗАДАНИЕ N 12 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке по оси абсцисс отложена длина волны теплового излучения тела, по оси ординат – излучательная способность. Кривые соответствуют двум температурам и $T_1 < T_2$. На качественном уровне правильно отражает законы излучения АЧТ рисунок.....



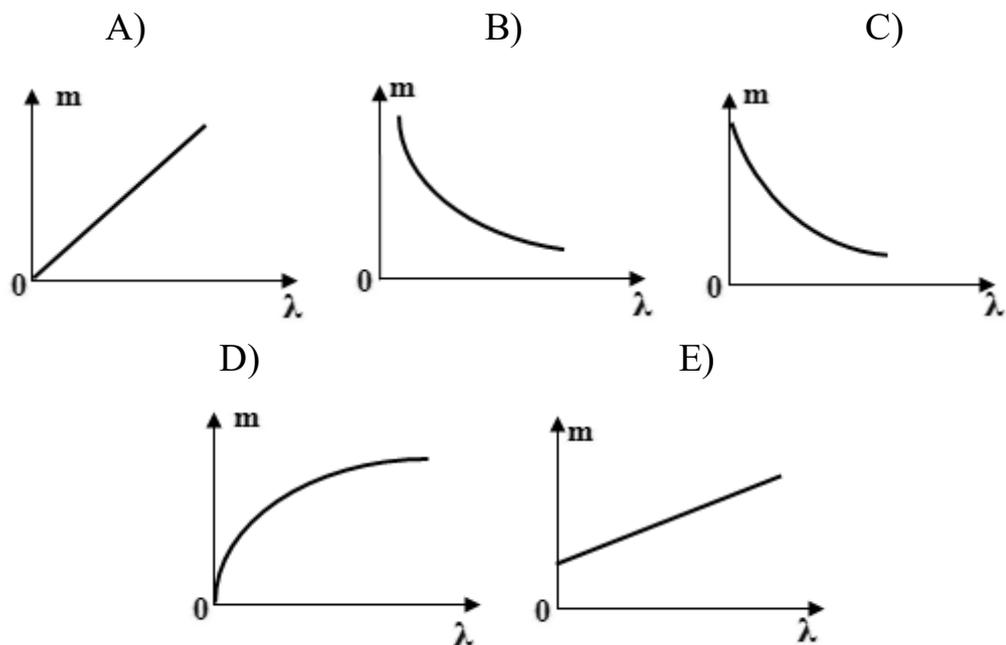
ЗАДАНИЕ N 13 (- выберите один вариант ответа).

Параллельный пучок N фотонов с частотой ν падает каждую секунду на 1 м^2 зеркальной поверхности и производит на нее давление ..

1. $\frac{h\nu \cdot N}{c}$ 2. $h\nu N$ 3. $\frac{2h\nu \cdot N}{c}$ 4. $2h\nu N$

ЗАДАНИЕ N 14 (- выберите один вариант ответа).

Зависимости массы фотона от длины волны падающего излучения соответствует график.....



ЗАДАНИЕ N 15 (- выберите один вариант ответа).

Свет падает нормально на прозрачную дифракционную решетку ширины $l = 7\text{см}$, имеющую 21000 штрихов. Наименьшая разность волн $\delta\lambda$, которую может разрешить эта решетка в области $\lambda \approx 600\text{нм}$,

- 1) $6,28 \cdot 10^{-11}\text{ м}$ 2) $5,71 \cdot 10^{-12}\text{ м}$ 3) $7,98 \cdot 10^{-11}\text{ м}$
 4) $7,98 \cdot 10^{-13}\text{ м}$ 5) $6,28 \cdot 10^{-13}\text{ м}$

ЗАДАНИЕ N 16 (- выберите один вариант ответа).

Свет с длиной волны 600 нм падает на круглую непрозрачную преграду диаметром 1 см, расположенную на расстоянии $0,3b$ от источника (b – расстояние от преграды до экрана). Преграда закрывает только центральную зону Френеля, при этом расстояние b около

1. 8 м 2. 40 м 3. 180 м 4. 12 м

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

..... ____ 202..__ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.01 4 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> <small>(профиль подготовки/магистерская программа/специализация)</small> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> <small>(наименование кафедры)</small></p>
--	--

Зачетная работа. Билет №1

по дисциплине «Физика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-....Д очной формы обучения

3-й Раздел. Теоретический вопрос для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины:

Дифракция.

Метод зон Френеля. Кольцевые зоны; площадь зоны Френеля; высота зоны Френеля; радиус m -й зоны Френеля, число зон Френеля. Амплитуда колебаний световой волны в точке наблюдения дифракционной картины. Недостатки зонного метода для расчета амплитуды колебаний

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская
 ___202..__ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	---

Зачетная работа. Билет №2

по дисциплине «Физика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2...7Д очной формы обучения

Цель проведения работы: оценка сформированности части компетенции **Цель проведения работы:** оценка сформированности части компетенции ОПК-1, ОПК-2, УКЕ-1, УК-1, УК-2

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных законов геометрической, волновой, квантовой оптики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 10 баллов (5 верных ответов); минимум 6 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Полное внутреннее отражение.
2. Соотношение оптической разности хода и разности фаз колебаний.
3. Разность хода лучей в тонких пленках.
4. Условие дифракционного минимума на 1 узкой щели (дифракция Фраунгофера). Оптическая схема.
5. Закон поглощения света (Бутера-Ламберта-Бера).

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: практическое расчетное задание на отдельном бланке.

Критерии оценивания: правильность ответов и решений, логичность пояснений.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 12 б. (пороговый уровень)

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке.*

Критерии оценивания развернутого ответа: правильность ответа, свободное владение понятиями и законами оптики, логичность пояснения, способность к самостоятельному научному мышлению.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 3 б. (пороговый уровень).

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____ Н.А. Носырев 20... Г

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	---

Практическое расчетное задание зачетной работы (отдельный бланк).

Билет №2

по дисциплине «Физика»: раздел «Оптика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2..Д очной формы обучения

Минимум – 12 баллов; максимум – 20 баллов.

Задания №1-14 по 1 бал. каждое; задания №15,16 по 3 бал. каждое

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: практическое расчетное задание состоит из 16 тестовых и расчетных заданий

ЗАДАНИЕ N 1 (- выберите один вариант ответа).

Сейсмическая упругая волна, падающая со скоростью 5.6 км/с под углом 45° на границу раздела между двумя слоями земной коры с различными свойствами, испытывает преломление, причем угол преломления равен 30°. Во второй среде волна будет распространяться со скоростью.....

1. 4,0 км/с 2. 2,8 км/с 3. 7,8 км/с 4. 1,4 км/с

ЗАДАНИЕ N 2 (- выберите один вариант ответа).

Тонкая пленка вследствие явления интерференции в отраженном свете имеет зеленый цвет. При уменьшении показателя преломления пленки ее цвет....

1. станет синим
 2. не изменится
 3. станет красным

ЗАДАНИЕ N 3 (- выберите один вариант ответа).

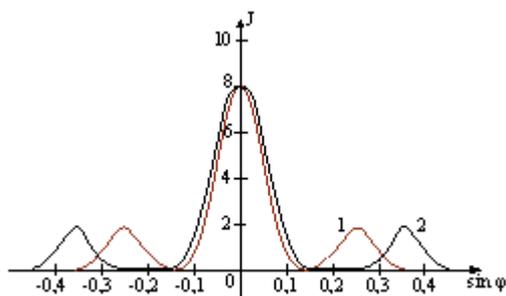
Два когерентных источника белого света, находящиеся друг от друга на расстоянии 0,32 мм, имеют вид узких щелей. Экран, на котором наблюдают интерференцию, находится на расстоянии 3,2 м от них. Расстояние между красной ($\lambda = 760$ нм) и фиолетовой ($\lambda = 400$ нм) полосами второго интерференционного максимума на экране.....

1. 0,72 мм 2. 7,2 см 3. 0,72 см 4. 7,2 мм 5. 0,6 мм

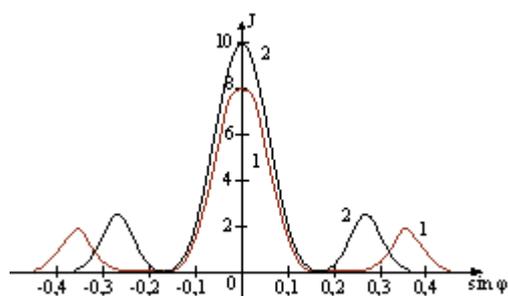
ЗАДАНИЕ N 4 (- выберите один вариант ответа).

Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями ν_1 и ν_2 с одинаковыми интенсивностями. Укажите рисунок, соответствующий положению главных максимумов для случая $\nu_2 > \nu_1$? (J - интенсивность света, φ - угол дифракции).

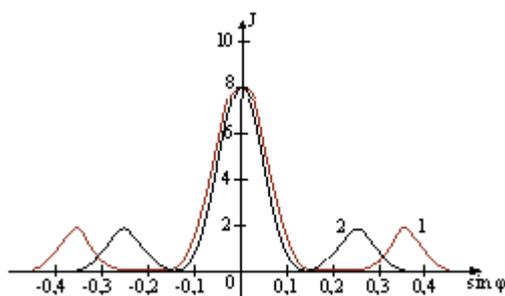
1



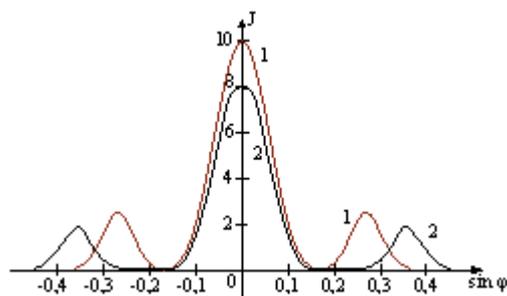
2



3



4



ЗАДАНИЕ N 5 (- выберите один вариант ответа).

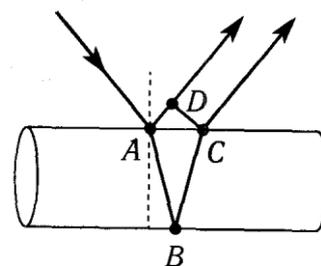
Чему равна разность хода лучей в отраженном свете от пленки с показателем преломления n ?

1. $AB+BC-AD$.

3. $(AB+BC)n-AD$.

2. $(AB+BC)n-AD-\frac{\lambda}{2}$.

4. $AB+BC-AD-\frac{\lambda}{2}$.



ЗАДАНИЕ N 6 (- выберите один вариант ответа).

При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован. Преломленный луч распространяется под углом 30° к нормали. При этом падающий луч составляет с нормалью угол...

1. 60°

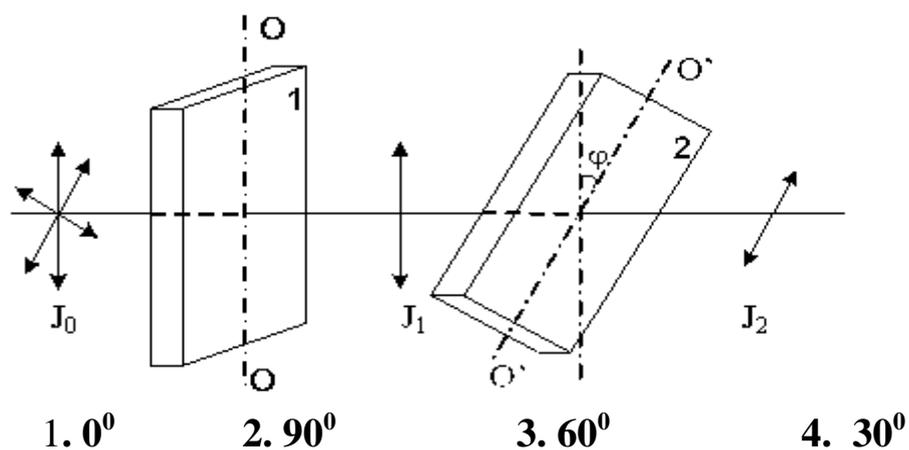
2. 90°

3. 30°

4. 45°

ЗАДАНИЕ N 7 (- выберите один вариант ответа).

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = 0$, то угол между направлениями OO и $O'O'$ равен...



ЗАДАНИЕ N 8 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке изображена дисперсионная кривая для некоторого вещества.

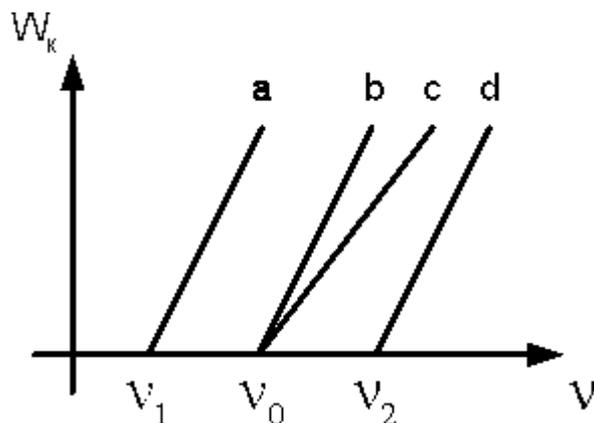


Нормальная дисперсия наблюдается в диапазоне частот излучения ...

- | | | | |
|----|--|----|-----------------------------|
| 1) | от ω_b до ω_2 | 2) | от ω_1 до ω_2 |
| 3) | от ω_1 до ω_b | 4) | только при ω_b |
| 5) | от 0 до ω_1 и от ω_2 до ∞ | | |

ЗАДАНИЕ N 9 (- выберите один вариант ответа).

В опытах по внешнему фотоэффекту изучалась зависимость энергии



фотоэлектронов от частоты падающего света. Для некоторого материала фотокатода на рисунке исследованная зависимость представлена линией b.

При замене материала фотокатода на материал с меньшей работой выхода зависимость будет соответствовать прямой...

1. b, т.е. останется той же самой
2. c, имеющей меньший угол наклона, чем линия b
3. a, параллельной линии b
4. d, параллельной линии b

ЗАДАНИЕ N 10 (- выберите один вариант ответа).

«Красная граница» фотоэффекта равна 9 нм. «Красная граница» фотоэффекта в 1,3 раза больше длины волны вызвавшего фотоэффект. Максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов.....

1. $17,7 \cdot 10^{-17}$ Дж
2. $6,6 \cdot 10^{-18}$ Дж
3. $13,2 \cdot 10^{-18}$ Дж
4. $25,74 \cdot 10^{-17}$ Дж

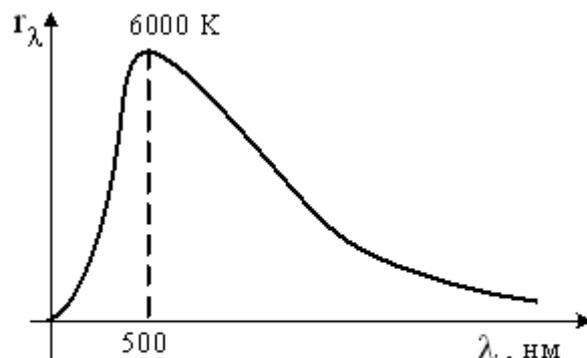
ЗАДАНИЕ N11 (- выберите один вариант ответа).

«Красная граница» для данного фотоэлемента, соответствует длине волны зеленого цвета. При увеличении интенсивности излучения в четыре раза и замене излучения на частоту, соответствующую красному цвету скорость вылетающих фотоэлектронов.....

- 1) Увеличится в четыре раза.
- 2) Не изменится.
- 3) Увеличится в два раза.
- 4) Уменьшится в два раза.
- 5) Фотоэффект не возникает

ЗАДАНИЕ N 12 (- выберите один вариант ответа).

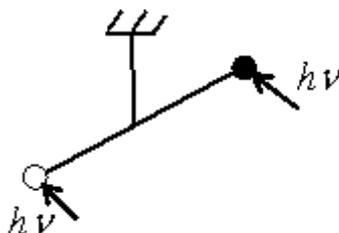
На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T=6000\text{K}$. Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела уменьшится ...



- 1. в 4 раза
- 2. в 8 раз
- 3. в 16раз
- 4. в 2 раза

ЗАДАНИЕ N 13 (- выберите один вариант ответа).

На легкой нерастяжимой нити подвешено коромысло с двумя лепестками, один из которых зачернен, а другой – абсолютно белый. Установка освещается нормально падающим светом, при этом коромысло ...



- 1. повернется по часовой стрелке
- 2. повернется против часовой стрелки
- 3. направление поворота зависит от длины волны света
- 4. останется неподвижным

ЗАДАНИЕ N 14 (- выберите один вариант ответа).

КПД 100-ваттной электролампы в области видимого света равен $\eta=1\%$. Число фотонов, излучаемых за одну секунду при длине волны 500 нм, равно...

- 1) 10^{18} фот/с
- 2) $2,5 \cdot 10^{18}$ фот/с
- 3) $4 \cdot 10^{18}$ фот/с
- 4) $6 \cdot 10^{18}$ фот/с
- 5) $7 \cdot 10^{18}$ фот/с

ЗАДАНИЕ N 15 (- выберите один вариант ответа).

На узкую щель шириной $a = 0.05$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 694 нм. Направление света на пятую дифракционную полосу (по отношению к первоначальному направлению света).....

1) 2^0

2) 4.38^0

3) 4.40^0

4) 2.21^0

5) 45^0

ЗАДАНИЕ N 16 (- выберите один вариант ответа).

Свет падает нормально на прозрачную дифракционную решетку ширины $l = 8\text{ см}$, имеющую 300 штрихов на миллиметр. Исследуемый спектр содержит спектральную линию с $\lambda = 594\text{ нм}$, которая состоит из двух компонент, отличающихся на $\delta\lambda = 0.011\text{ нм}$. Эти компоненты будут разрешены в порядке спектра (и смогут наблюдаться в случае данной решетки)

1) 1

2) 3

3) 2

4) 4

5) 5

Преподаватель

Ю.В. Зарянская

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация)</p> <p><i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)</p>
--	---

Зачетная работа. Билет №2

по дисциплине «Физика» (IV семестр)
для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины:

Квантовая оптика

Фотоэффект. Причина возникновения явления. Опыты Столетова. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. ВАХ. Зависимость электрического фототока от различных факторов. Задерживающее напряжение. Красная граница фотоэффекта. Работа выхода металлов. Практическое использование явления.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

.... _....__202..__ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)</p>
--	---

Зачетная работа. Билет №3

по дисциплине «Физика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

Цель проведения работы: оценка сформированности части компетенции ОПК-1, ОПК-2, УКЕ-1, УК-1, УК-2

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных законов геометрической, волновой, квантовой оптики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 10 баллов (5 верных ответов); минимум 6 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

6. Увеличение линзы, оптическая сила линзы.
7. Степень монохроматичности источника.
8. Разность хода лучей при наблюдении колец Ньютона в отраженном свете, условия для получения светлых колец.
9. Условие Вульфа-Брэгга для дифракции на пространственной решетке.
10. Уравнение Эйнштейна.

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *правильность ответов и решений, логичность пояснений.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 12 б. (пороговый уровень)

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке.*

Критерии оценивания развернутого ответа: *правильность ответа, свободное владение понятиями и законами оптики, логичность пояснения, способность к самостоятельному научному мышлению.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 3 б. (пороговый уровень).

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____ Н.А. Носырев ____ 202... __ Г

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	---

Практическое расчетное задание зачетной работы (отдельный бланк).

Билет №3

по дисциплине «Физика»: раздел «Оптика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-27Д очной формы обучения

Минимум – 12 баллов; максимум – 20 баллов.

Задания №1-14 по 1 бал. каждое; задания №15,16 по 3 бал. каждое

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: практическое расчетное задание состоит из 16 тестовых и расчетных заданий

ЗАДАНИЕ N 1 (- выберите один вариант ответа).

№1. Сейсмическая упругая волна, падающая под углом 45° на границу раздела между двумя слоями земной коры с различными свойствами, испытывает преломление, причем угол преломления равен 30° . Во второй среде волна распространяется со скоростью 4.0 км/с. В первой среде скорость волны была равна...

1. 5,6 км/с 2. 2.8 км/с 3. 7.8 км/с 4. 1.4 км/с

ЗАДАНИЕ N 2 (- выберите один вариант ответа).

Тонкая пленка вследствие явления интерференции в отраженном свете имеет зеленый цвет. При уменьшении толщины пленки ее цвет....

1. станет синим
2. не изменится
3. станет красным

ЗАДАНИЕ N 3 (- выберите один вариант ответа).

Для уменьшения потерь света при отражении от стекла на поверхность объектива ($n=1.7$) нанесена тонкая прозрачная пленка. Считать, что лучи падают нормально к поверхности объектива. Максимальное ослабление отраженного света ($\lambda_0=0,5$ мкм) произойдет при наименьшей толщине....

- 1) $0.7 \cdot 10^{-7}$ м 2) $0,7 \cdot 10^{-6}$ м 3) $9,6 \cdot 10^{-8}$ м 4) $0,1 \cdot 10^{-7}$ м 5) $0,13 \cdot 10^{-6}$ м

ЗАДАНИЕ N 4 (- выберите один вариант ответа).

Свет представляет собой две плоские монохроматические волны с длинами

волн λ_1 и λ_2 . У экспериментатора имеется две дифракционные решетки. Число щелей в решетках N_1 и N_2 , а их постоянные d_1 и d_2 , соответственно. При нормальном падении света на дифракционную решетку 1 получено изображение в максимуме m , показанное на рисунке 1. После того, дифракционную решетку 1 поменяли на решетку 2, изображение максимума m стало таким, показано на рисунке 2.

Рисунок 1

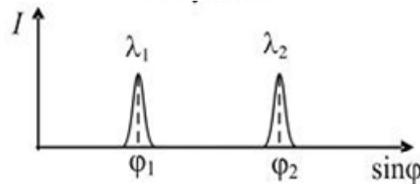
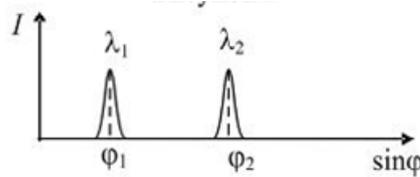


Рисунок 2



Постоянные решетки и число щелей у решеток соотносятся как.....

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. $N_1 = N_2, d_1 < d_2$ | 2. $N_1 = N_2, d_1 > d_2$ |
| 3. $N_1 < N_2, d_1 = d_2$ | 4. $N_1 > N_2, d_1 = d_2$ |

ЗАДАНИЕ N 5 (- выберите один вариант ответа).

При прохождении света с длиной волны 590 нм через кюветы рефрактометра длиной 14 см, заполненные воздухом, наблюдается интерференционная картина. При заполнении одной кюветы неизвестным газом интерференционная картина смещается на 190 полос. Показатель преломления неизвестного газа.....

- | | | | |
|--------|-----------|-----------|---------|
| 1. 1,5 | 2. 1,0052 | 3. 1,0008 | 4. 1,02 |
|--------|-----------|-----------|---------|

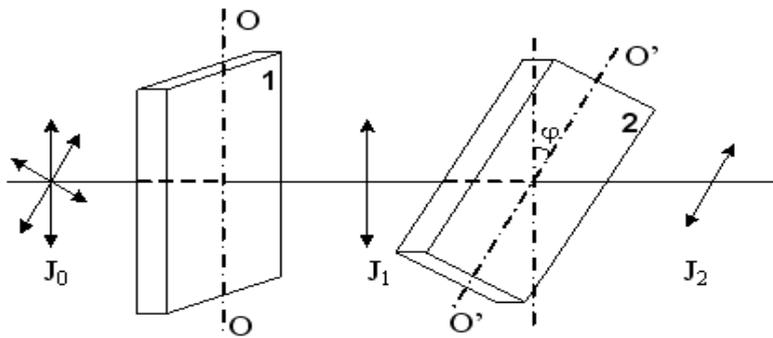
ЗАДАНИЕ N 6 (- выберите один вариант ответа).

При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован при угле падения 60 градусов. При этом преломленный луч составляет с нормалью угол...

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 60° | 2. 90° | 3. 30° | 4. 45° |
|--------|--------|--------|--------|

ЗАДАНИЕ N 7 (- выберите один вариант ответа).

На пути естественного света интенсивностью J_0 помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если угол φ между направлениями OO и $O'O'$ равен 60°, то интенсивность J_2 света, прошедшего через обе пластинки, связана с J_0 соотношением...



1.



2.

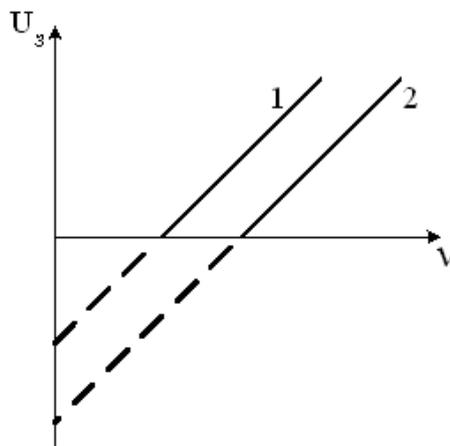


3.



4. ЗАДАНИЕ N 8 (- выберите несколько вариантов ответа).

На рисунке представлены две зависимости запирающего напряжения U_3 от частоты ν падающего света.



Укажите верные утверждения: **несколько вариантов ответа**

1. Зависимости получены для двух различных металлов
2. $\lambda_{01} < \lambda_{02}$, где λ_{01} и λ_{02} - значения красной границы фотоэффекта для соответствующего металла
3. $A_2 > A_1$, где A_1 и A_2 - значения работы выхода электронов из соответствующего металла

ЗАДАНИЕ N 9 (- выберите один вариант ответа).

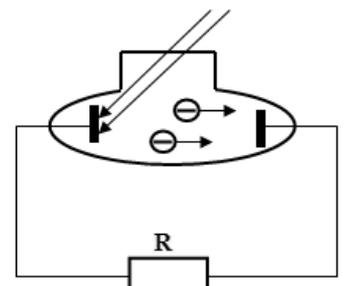
Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 6,4 эВ. Сила тока, проходящего через резистор сопротивлением 8 Ом, равна.....

1. $8 \cdot 10^{-19}$ А

2. 8 А

3. 0,8 А

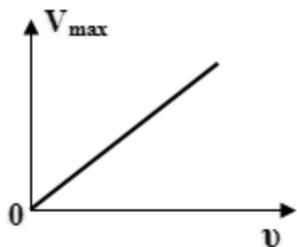
4. $2 \cdot 10^{19}$ А



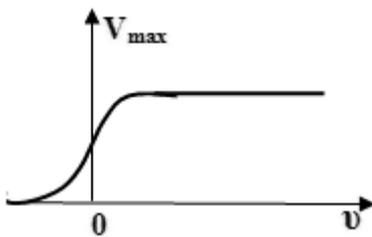
ЗАДАНИЕ N10 (- выберите один вариант ответа).

Наиболее точно отражает зависимость максимальной скорости фотоэлектронов от частоты внешнего излучения график.....

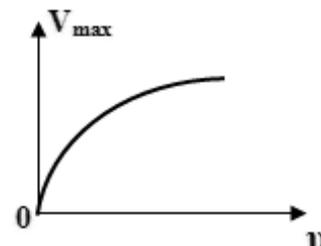
A)



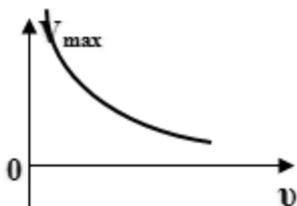
B)



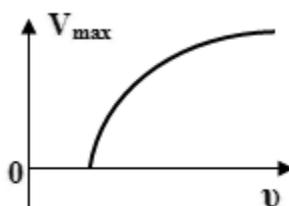
C)



D)

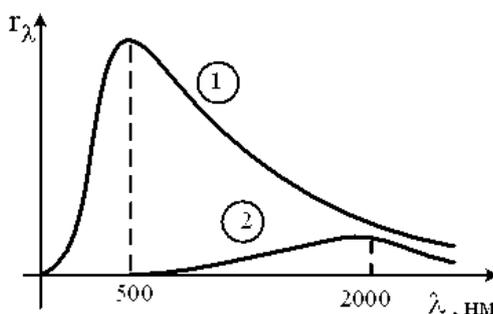


E)



ЗАДАНИЕ N 11 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если длина волны, соответствующая максимуму излучения, уменьшилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела ...



- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Увеличилась в 4 раза | 2. Увеличилась в 2 раза |
| 3. Уменьшилась в 4 раза | 4. Уменьшилась в 2 раза |

ЗАДАНИЕ N 12 (- выберите один вариант ответа).

На непрозрачную поверхность направляют поочередно поток одинаковой интенсивности фиолетовых, зеленых, красных лучей. Давление света на эту поверхность будет наименьшим для лучей.....

1. красного цвета

2. фиолетового цвета

3. зеленого цвета

ЗАДАНИЕ N 13 (- выберите один вариант ответа).

На поверхности прозрачной призмы, преломляющий угол которой 30° , перпендикулярно ее грани падает луч света. Угол отклонения вышедшего луча равен....., если при выходе из призмы угол преломления 40° .

1. 10°

2. 70°

3. 35°

4. 50°

ЗАДАНИЕ N 14 (- выберите один вариант ответа).

Рентгеновская трубка, работающая под напряжением 50 кВ и потребляющая ток силой 2 мА, излучает $1,8 \cdot 10^{16}$ фотонов (длина волны излучения 0,1 нм). КПД трубки

1. 0,2

2. 0,1

3. 0,25

4. 0,36

5. 0,04

ЗАДАНИЕ N 15 (- выберите один вариант ответа).

На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Его направление на четвертую темную дифракционную полосу составляет 3° . На ширине щели укладывается длин волн:

1) 76

2) 160

3) 191

4) 4

5) 40

ЗАДАНИЕ N 16 (- выберите один вариант ответа).

На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=0,6\text{мкм}$. Угол дифракции для пятого максимума равен 30° , а минимальная разрешаемая решеткой разность длин волн составляет $\Delta\lambda=0,2\text{нм}$. Постоянная дифракционной решетки и длина дифракционной решетки равны, соответственно,.....

1) 5мкм; 3,7мм;

2) 6мкм; 3,8мм;

3) 4мкм; 3,6мм;

4) 6мкм; 3,6мм;

5) 5мкм; 3,6мм;

6) 6мкм; 3,7мм

Преподаватель

Ю.В. Зарянская

..... _____202...____
г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> <small>(профиль подготовки/магистерская программа/специализация)</small> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> <small>(наименование кафедры)</small></p>
--	--

Зачетная работа. Билет №3

по дисциплине «Физика» (IV семестр)
для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины:

Интерференция

Схема Юнга для получения интерференционной картины. Расчет интерференционной картины от двух источников света: разность хода, разность фаз, ширина интерференционной полосы; условия минимумов и максимумов, расположение минимумов и максимумов интерференционной картины, вид интерференционной картины. Основные условия для наблюдения интерференции световых волн.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

.... _....__202...._ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)</p>
--	---

Зачетная работа. Билет №4

по дисциплине «Физика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2... Д очной формы обучения

Цель проведения работы: оценка сформированности части компетенции ОПК-1, ОПК-2, УКЕ-1, УК-1, УК-2

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных законов геометрической, волновой, квантовой оптики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 10 баллов (5 верных ответов); минимум 6 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Формула тонкой линзы.
2. Оптическая схема по методу Юнга, схема с зеркалом Ллойда.
3. Условие главного дифракционного минимума для дифракционной решетки. Оптическая схема.
4. Разрешающая способность круглых объективов. Критерий Рэлея.
5. Красная граница фотоэффекта. Работа выхода металла.
6. Уравнение Эйнштейна.

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *правильность ответов и решений, логичность пояснений.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 12 б. (пороговый уровень)

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке.*

Критерии оценивания развернутого ответа: *правильность ответа, свободное владение понятиями и законами оптики, логичность пояснения, способность к самостоятельному научному мышлению.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 3 б. (пороговый уровень).

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____ Н.А. Носырев 202... __ Г

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	---

Практическое расчетное задание зачетной работы (отдельный бланк).

Билет №4

по дисциплине «Физика»: раздел «Оптика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-....Д очной формы обучения

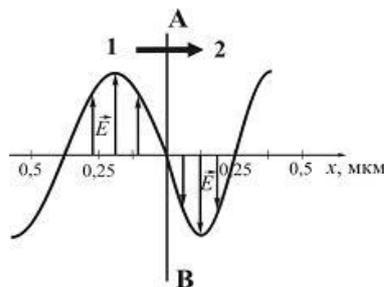
Минимум – 12 баллов; максимум – 20 баллов.

Задания №1-14 по 1 бал. каждое; задания №15,16 по 3 бал. каждое

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: практическое расчетное задание состоит из 16 тестовых и расчетных заданий

ЗАДАНИЕ N 1 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды **1** в среду **2** перпендикулярно границе раздела *AB*.



Относительный показатель преломления среды **2** относительно среды **1** равен ...

- 1. 1,5 2. 0,67 3. 1,75 4. 1**

ЗАДАНИЕ N 2 (- выберите один вариант ответа).

Свет падает на тонкую пленку с показателем преломления n , большим, чем показатель преломления окружающей среды.



Разность хода лучей на выходе из тонкой пленки равна

- 1) $BC + CD + BM$ 2) $BC + CD - BM - \frac{\lambda}{2}$**

3)

$$BC + CD - BM$$

4)

$$(BC + CD)_n - BM$$

ЗАДАНИЕ N3 (- выберите один вариант ответа).

В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом ($\lambda=600\text{нм}$). Расстояние между отверстиями 1мм, расстояние от отверстия до экрана 3м. Найти положение второй полосы на экране (в м).

1) $3,6 \cdot 10^{-3}$ 2) $1,8 \cdot 10^{-3}$. 3) $1,2 \cdot 10^{-3}$. 4) $3,4 \cdot 10^{-3}$.

ЗАДАНИЕ N4 (- выберите один вариант ответа).

Свет с длиной волны 0,5 мкм падает на тонкую пленку в виде клина. Вследствие интерференции на клине наблюдаются чередующиеся светлые и темные интерференционные полосы. Для соседних темных интерференционных полос разности хода волн, отраженных от различных поверхностей клина, отличаются на..... нм).

1. 480

2. 500

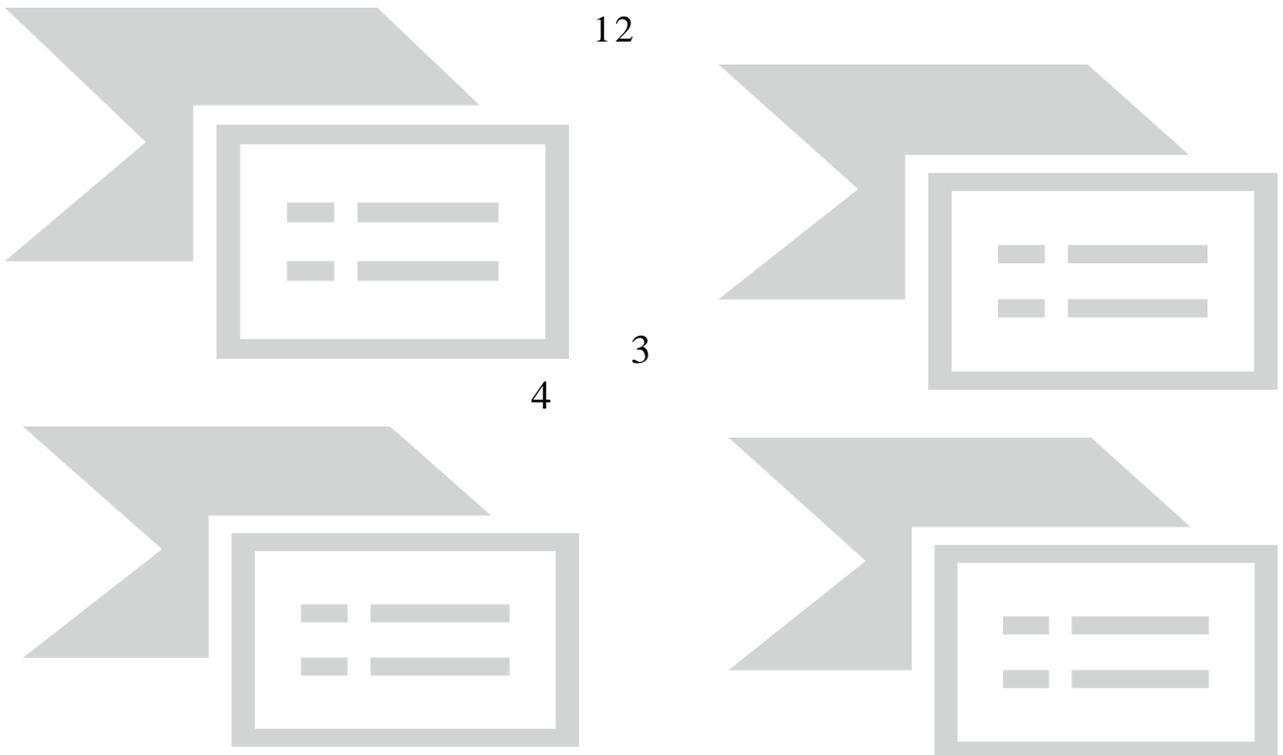
3. 550

4. 600

5. 650

ЗАДАНИЕ N5 (- выберите один вариант ответа).

Имеются 4 решетки с различными постоянными d , освещаемые одним и тем же монохроматическим излучением различной интенсивности. Какой рисунок иллюстрирует положение главных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой с **наименьшей постоянной решетки**? (J – интенсивность света, φ - угол дифракции).



ЗАДАНИЕ N6 (- выберите один вариант ответа).

При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован при угле падения 60 градусов. При этом показатель преломления диэлектрика равен...

1. 2

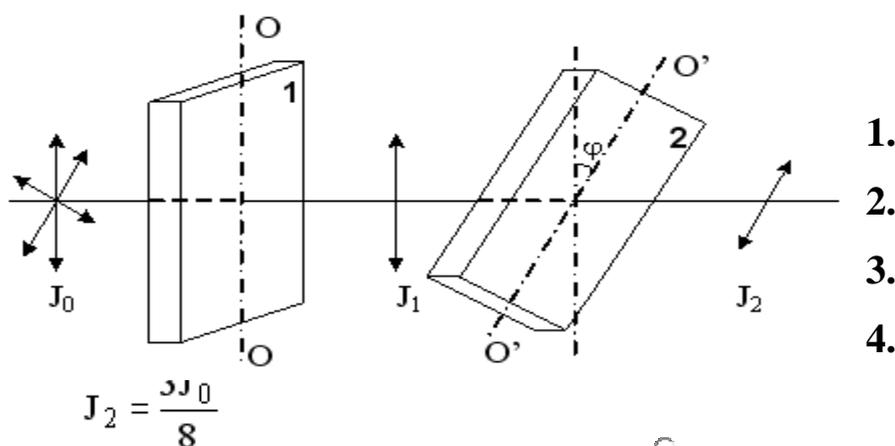
2. 1,5

3. 1,73

4. 1,41

ЗАДАНИЕ N7 (- выберите один вариант ответа).

На пути естественного света интенсивностью J_0 помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если угол φ между направлениями OO и $O'O'$ равен 45° , то интенсивность J_2 света, прошедшего через обе пластинки, связана с J_0 соотношением...

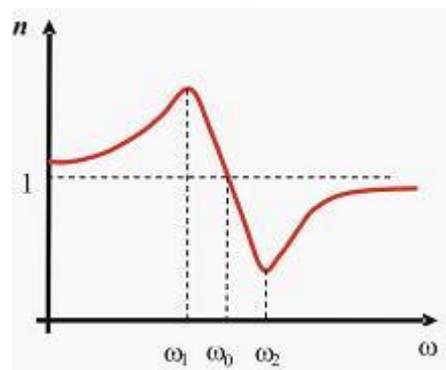


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

ЗАДАНИЕ N8 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке изображена дисперсионная кривая для некоторого вещества.

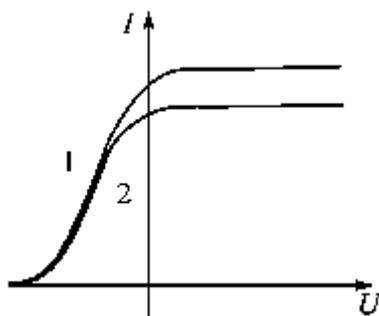
Интенсивное поглощение наблюдается в диапазоне частот излучения ...



- | | | | |
|----|--|----|-----------------------------|
| 1) | от ω_b до ω_2 | 2) | от ω_1 до ω_2 |
| 3) | от ω_1 до ω_b | 4) | только при ω_b |
| 5) | от 0 до ω_1 и от ω_2 до ∞ | | |

ЗАДАНИЕ N 9 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке приведены две вольтамперные характеристики вакуумного

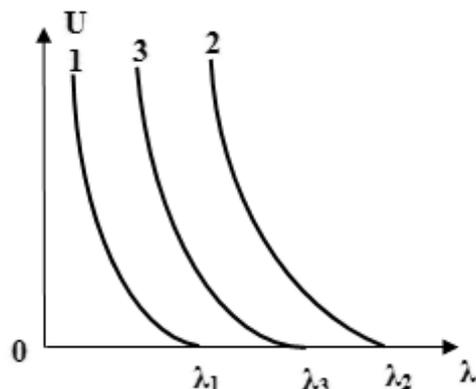


фотоэлемента. Если E - освещенность фотоэлемента, а λ - длина волны падающего на него света, то...

1. $\lambda_1 = \lambda_2, E_1 < E_2$
2. $\lambda_1 = \lambda_2, E_1 > E_2$
3. $\lambda_1 < \lambda_2, E_1 = E_2$
4. $\lambda_1 > \lambda_2, E_1 = E_2$

ЗАДАНИЕ N 10 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке показаны графики зависимости задерживающего напряжения от длины волны падающего излучения для трех различных металлов. Работы выхода электронов из данных веществ находятся в нижеприведенном соотношении....



1. $A_1 > A_2 > A_3$
2. $A_1 < A_2 < A_3$
3. $A_1 > A_3 > A_2$
4. $A_1 < A_3 < A_2$
5. $A_1 = A_2 = A_3$

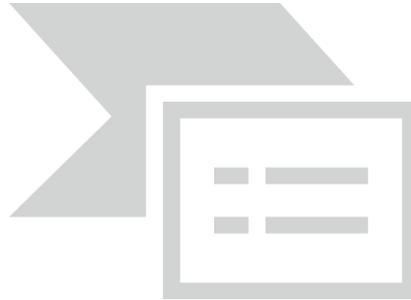
ЗАДАНИЕ N 11 (- выберите один вариант ответа).

Энергия падающего на металл фотона в три раза больше работы выхода. Кинетическая энергия фотоэлектронов отличается от работы выхода следующим образом....

1. энергия в 2 раза больше
2. Энергия в 2 раза меньше
3. Энергия в 3 раза больше
4. Энергия в 3 раза меньше

ЗАДАНИЕ N 12 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график...



1. 2 кривая

2. 3 кривая

3. 1 кривая

ЗАДАНИЕ N 13 (- выберите один вариант ответа).

На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу поверхности в единицу времени увеличить в 2 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление ...

1. увеличится в 4 раза

2. останется неизменным

3. уменьшится в 2 раза

4. увеличится в 2 раза

ЗАДАНИЕ N 14 (- выберите один вариант ответа).

При мощности источника излучения $1,8 \cdot 10^{16}$ (длина волны излучения 550 нм) на экран за 1 с попадает около фотонов

1. 500

2. 300

3. 250

4. 200

5. 600

ЗАДАНИЕ N 15 (- выберите один вариант ответа).

Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1,5 м. Длина волны 0,6 мкм. Радиус третьей зоны Френеля для случая плоской волны.....

1) 1.64мм

2) 2.32мм

3) 1.16мм

4) 2мм

ЗАДАНИЕ N 16 (- выберите один вариант ответа).

Дифракционная решетка шириной 4 см имеет 2 000 штрихов и освещается нормально падающим монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние 50 см, максимум второго порядка удален от центрального на 3,35 см. Длина волны излучения.....

1. 620 нм

2. 380 нм

3. 500 нм

4. 300 нм

5. 0,670 мкм

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

... ____202...__ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> <small>(профиль подготовки/магистерская программа/специализация)</small> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> <small>(наименование кафедры)</small></p>
--	--

Зачетная работа. Билет №4

по дисциплине «Физика» (IV семестр)
для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины:

Дифракция

Дифракционная решетка. Классификация, устройство, характеристики, принцип действия, вид дифракционной картины, нахождение условий минимумов и максимумов. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Различие дифракционных картин при освещении решетки монохроматическим и белым светом. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

.... _....__202...__ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i> (наименование кафедры)
--	---

Зачетная работа. Билет №5

по дисциплине «Физика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-2...7Д очной формы обучения

*Цель проведения работы: оценка сформированности части компетенции ОПК-1, ОПК-2,
 УКЕ-1, УК-1, УК-2*

1-й Раздел. ВОПРОСЫ для проверки уровня «Знаний» основных законов геометрической, волновой, квантовой оптики в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 10 баллов (5 верных ответов); минимум 6 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

6. Волновое уравнение плоской волны.
7. Условие создания «просветленной оптики».
8. Условия для наблюдения максимума дифракции Френеля на круглом отверстии. Оптическая схема.
9. Количество побочных максимумов и минимумов дифракционной решетки.
10. Давление света.

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков»: *практическое расчетное задание на отдельном бланке.*

Критерии оценивания: *правильность ответов и решений, логичность пояснений.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум 20 баллов (эталонный уровень); минимум 12 б. (пороговый уровень)

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: *теоретический вопрос на отдельном бланке.*

Критерии оценивания развернутого ответа: *правильность ответа, свободное владение понятиями и законами оптики, логичность пояснения, способность к самостоятельному научному мышлению.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б3):

максимум 10 баллов (эталонный уровень); минимум 3 б. (пороговый уровень).

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____ Н.А. Носырев 202... Г

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника / Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация) <i>Кафедра физико-математических</i></p>
--	--

Практическое расчетное задание зачетной работы (отдельный бланк).

Билет №5

по дисциплине «Физика»: раздел «Оптика» (IV семестр)

для студентов гр. ЭН-27Д очной формы обучения

Минимум – 12 баллов; максимум – 20 баллов.

Задания №1-14 по 1 бал. каждое; задания №15,16 по 3 бал. каждое

2-й Раздел. ВОПРОСЫ для оценки способности использовать основные законы и методы оптики для адекватного теоретического моделирования оптических явлений, для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины: практическое расчетное задание состоит из 16 тестовых и расчетных заданий

ЗАДАНИЕ N 1 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды **1** в среду **2** перпендикулярно границе раздела *AB*.



При падении той же волны на границу раздела под углом 30° синус угла преломления равен ...

1. 0.5

2. 0,87

3. 0.45

4. 0.75

ЗАДАНИЕ N 2 (- выберите один вариант ответа).

При интерференции когерентных лучей с длиной волны 500 нм максимум первого порядка возникает при разности хода

1. 250 нм

2. 500 нм

3. 1 000 нм

4. 1 200 нм

ЗАДАНИЕ N 3 (- выберите один вариант ответа).

На экране наблюдается интерференционная картина от двух когерентных источников света с длиной волны 760 нм . Если на пути одного из лучей поместить пластинку из плавленого кварца толщиной $d=1 \text{ мм}$ с показателем

преломления $n=1.46$ (луч падает на пластинку нормально), то интерференционная картина на экране сместится на

- 1) 600 полос 2) 610 полос 3) 605 полос 4) 608 полос

ЗАДАНИЕ N 4 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке представлена схема разбиения волновой поверхности Φ на зоны Френеля. Разность хода между лучами M_1P и M_2P равна...



1. 2λ 2. λ 3. 0 4. $\frac{1}{2}\lambda$ 5. $\frac{3}{2}\lambda$

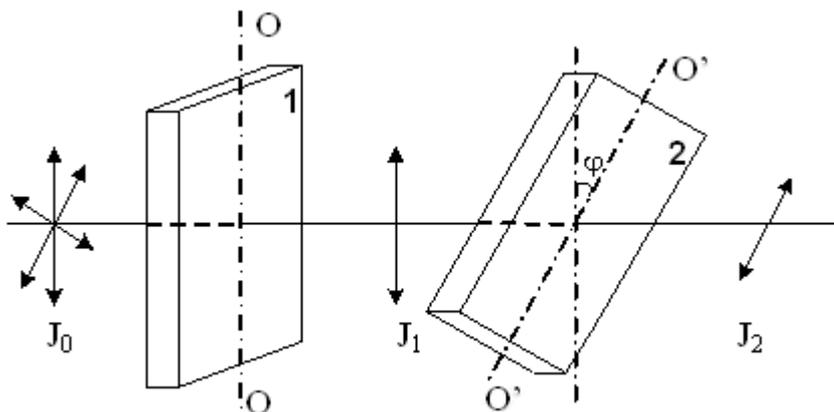
ЗАДАНИЕ N 5 (- выберите один вариант ответа).

Радиусы темных колец Ньютона соседних порядков в отраженном свете для излучения с длиной волны 520 нм отличаются на 1,5 мм. При этом радиус кривизны линзы.....

- 1) 4,3 м 2) 1 м 3) 2,5 м 4) 3,7 м 5) 2 м

ЗАДАНИЕ N 6 (- выберите один вариант ответа).

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и угол между направлениями OO и $O'O'$ $\varphi=0^\circ$, то J_1 и J_2 связаны соотношением ...



1. $I_2=0$
 2. $I_2=I_1/4$
 3. $I_2=I_1/2$
 4. $I_2=I_1$

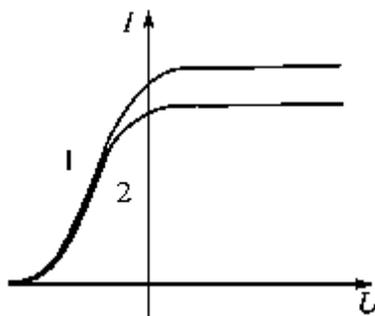
ЗАДАНИЕ N 7 (- выберите один вариант ответа).

Угол между плоскостями пропускания двух поляризаторов равен 45° . Если угол увеличить в два раза, то интенсивность света, прошедшего через оба поляризатора...

1. увеличится в два раза
2. станет равной нулю
3. увеличится в три раза
4. увеличится $\sqrt{2}$ в раз

ЗАДАНИЕ N 8 (- выберите один вариант ответа).

На рисунке приведены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E - освещенность фотоэлемента, а ν - частота падающего



на него света, то...

1. $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$
2. $\nu_1 > \nu_2, E_1 = E_2$
3. $\nu_1 < \nu_2, E_1 = E_2$
4. $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$

ЗАДАНИЕ N 9 (- выберите один вариант ответа).

Длина волны падающего излучения уменьшилась на $2/3$ от первоначальной (исходное излучение с длиной волны 3 нм). Кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов изменилась на...

1. $1,3 \cdot 10^{-17}$ Дж
2. 1,3 мкДж
3. $3,3 \cdot 10^{-17}$ Дж
4. $3,3 \cdot 10^{-12}$ Дж

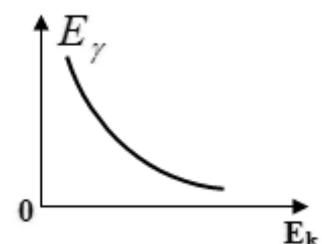
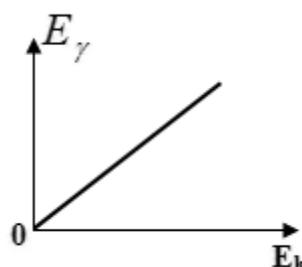
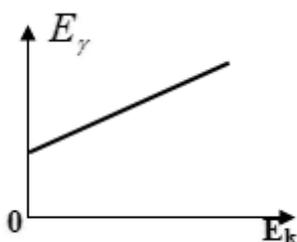
ЗАДАНИЕ N 10 (- выберите один вариант ответа).

Зависимость энергии падающих квантов от кинетической энергии E_k фотоэлектронов для данного вещества отражает график....

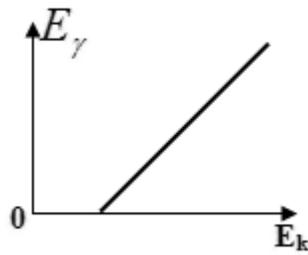
А)

В)

С)

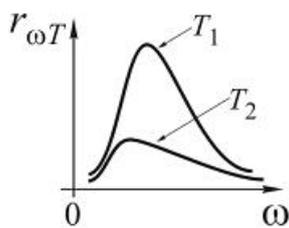


D)

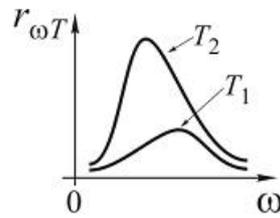


ЗАДАНИЕ N 11 (- выберите один вариант ответа).

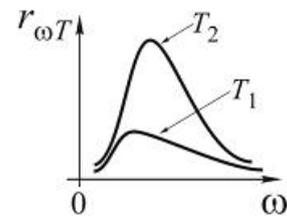
Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела в зависимости от частоты излучения для температур $T_1 > T_2$ верно на рисунке.....



A)



B)



C)

ЗАДАНИЕ N 12 (- выберите один вариант ответа).

На зеркальную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу поверхности в единицу времени уменьшить в 2 раза, а зеркальную пластинку заменить черной, то световое давление ...

1. уменьшится в 4 раза
2. останется неизменным
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза

ЗАДАНИЕ N13 (- выберите один вариант ответа).

Излучение с длиной волны 19,8 нм, падает перпендикулярно поверхности 100см^2 . Если мощность излучения 1кВт, то на 1 см^2 этой поверхности ежесекундно падает фотонов приблизительно....

- 1) 10^{24}
- 2) 10^{18}
- 2) $3 \cdot 10^{24}$
- 4) $3 \cdot 10^{26}$
- 5) $3 \cdot 10^{28}$

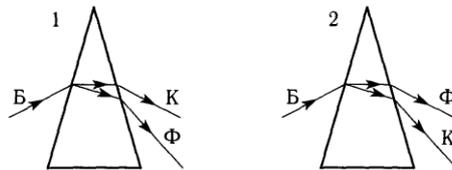
ЗАДАНИЕ N 14 (- выберите один вариант ответа).

Углы, соответствующие дифракционным максимумам первого и второго порядков для света с длиной волны 400 нм, в случае если дифракционная решетка содержит 10 000 штрихов на 1 см равны

- 1) 26° ; 57° 2) 26° ; 51° 3) 21° ; 59° 4) 24° ; 53° 5) 29° ; 60°

ЗАДАНИЕ N 15 (- выберите один вариант ответа).

Правильно представлен ход лучей при разложении белого света стеклянной призмой на рисунке.....



- 1) 2 2) 1 3) 1 и 2 4) нет верного ответа

ЗАДАНИЕ N 16 (- выберите один вариант ответа).

На пути плоскопараллельной волны с длиной 0,6 мкм находится непрозрачный экран с отверстием в форме щели шириной 1 мм. С помощью линзы с фокусным расстоянием 1 м получен дифракционный спектр, в котором расстояние между центральной полосой и полосой четвертого порядка равно

- 1) 0,55 мм 2) 1 мм 3) 1,5 мм 4) 2,7 мм 5) 2 мм

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

..... 202.. г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Промышленная электроника/ Академический бакалавриат</i> (профиль подготовки/магистерская программа/специализация)</p> <p><i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i> <small>(наименование кафедры)</small></p>
--	---

Зачетная работа. Билет №5

по дисциплине «Физика» (IV семестр)
для студентов гр. ЭН-2...Д очной формы обучения

3-й Раздел. ВОПРОС для проверки уровня «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины:

Дифракция

Дифракция Фраунгофера на бесконечно длинной узкой щели. Оптическая схема, вид дифракционной картины, ее характеристики, распределение интенсивности излучения на экране, условия для получения дифракционной картины.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

.... ____202..__ г.

2.3.3 Бланк ответов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» в форме зачета (4-й семестр)

При сдаче зачета студенты вносят ответы в специально разработанный бланк (приведен ниже.).

Задания №1-14 по 1 баллу за одно верно выполненное задание, задания №15-16 по 3 балла за задание - полное развернутое правильное решение.

Критерий оценивания: правильность ответов, правильность решений, логичность пояснений к ответам.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2):

максимум – 20 баллов (эталонный уровень, 100% верных ответов);
 минимум – 12 баллов (пороговый уровень).

Верно выполнены задания на сумму 18-20 баллов: соответствует «А».

Верно выполнены задания на сумму 14-17 баллов: соответствует «D(хор.),B,C».

Верно выполнены задания на сумму 12-13 баллов: соответствует «E,D(уд.)».

Верно выполнены задания на сумму менее 12 баллов: соответствует «F.».

Критерий оценивания:

Сумма баллов за тестовые задания (минимум 12 баллов): ТЗ=.....

	№ 1 (1 бал.)	№ 2 (1 бал.)	№ 3 (1 бал.)	№4 (1 бал.)	№5 (1 бал.)	№6 (1 бал.)	№7 (1 бал.)	№8 (1 бал.)	Сумма баллов
Ответ									
Балл									
	№9 (1 бал.)	№ 10 (1 бал.)	№ 11 (1 бал.)	№12 (1 бал.)	№13 (1 бал.)	№14 (1 бал.)			Сумма баллов
Ответ									
Балл									

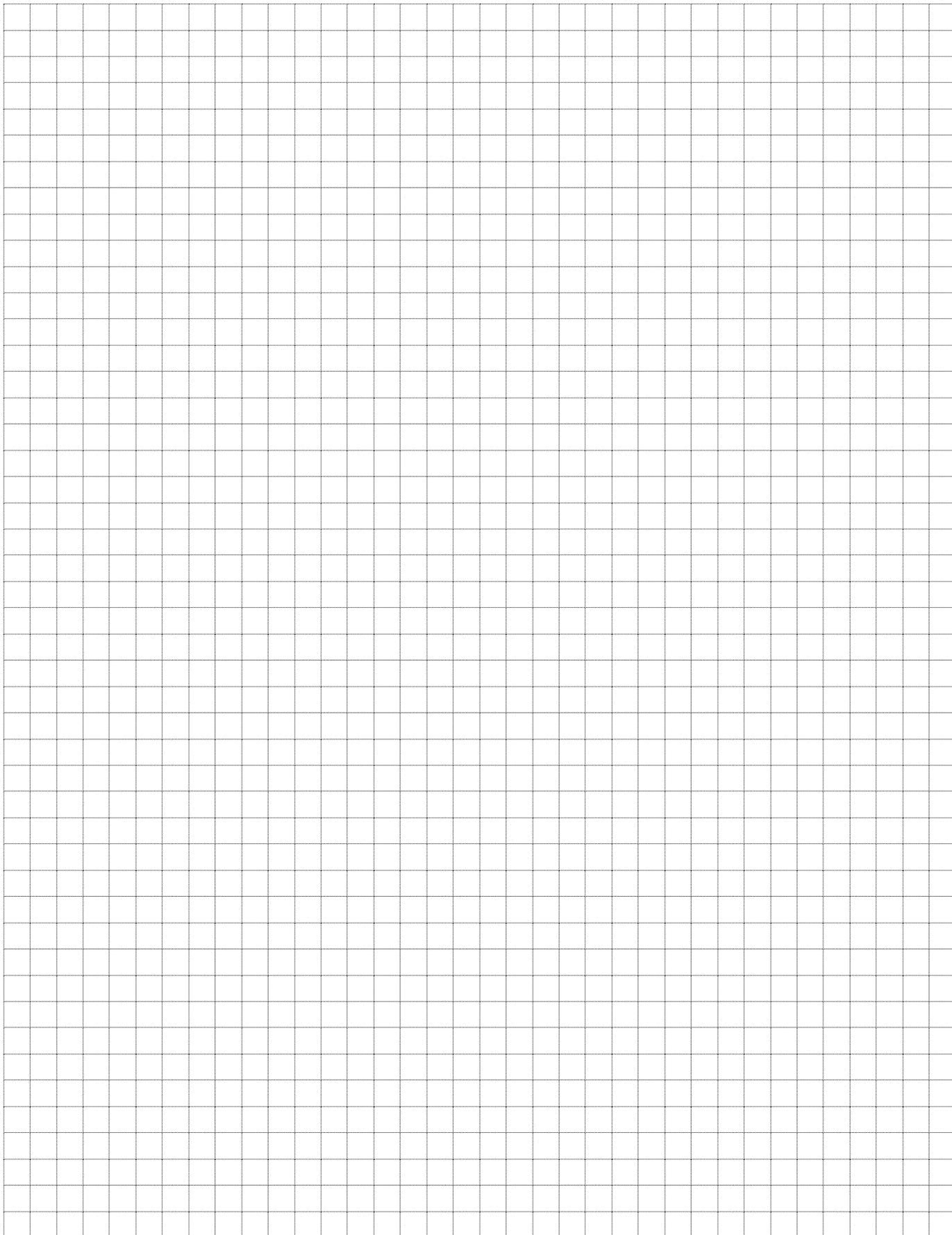
Сумма баллов за расчетные задачи: PЗ=.....

	№ 15 Максимум 3 балла	№16 Максимум 3 балла	Сумма баллов
Ответ			
Балл			

Сумма баллов за Блок 2 (Б2) (максимум 20):.....Б2=ТЗ+PЗ.....

Пояснения к ответам на вопросы 2-го Раздела.

ФИО.....



2.4 Промежуточная аттестация - 5-й семестр

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в устной форме по билетам (ЭБ).

2.4.1 Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Физика»

Вопросы для подготовки к экзамену составлены по учебному материалу различных разделов дисциплины «Физика», изученных в 5 семестре 2 курса, и включают в себя следующие темы (количество тем, выносимых на экзамен, может варьироваться по усмотрению преподавателя)

*ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»,
Модуль 4 «Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой
механики»,*

*ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(очная ф.о.), (V семестр)*

1 Волны де Бройля.

1.1 Гипотеза Луи де Бройля.

1.1.1 Волны де Бройля. Длина волны де Бройля. Энергия, импульс частицы, волновое число, постоянная Планка.

1.1.2 Экспериментальное подтверждение гипотезы Луи де Бройля (схемы опытов, теоретическое объяснение):

- опыты К. Дэвиссона и Л. Джермера;
- опыты Томсона и Тартаковского; электронография;
- опыты по дифракции, интерференции электронов без использования кристаллов; ионная оптика;
- опыты Бибермана Л.И., Н.Г. Сушкина, В.А. Фабриканта;
- опыты с нейтронами, атомарными и молекулярными пучками. Нейтронография.

1.1.3 Свойства, характеристика, природа волн де Бройля.

1.1.3.1 Уравнение волны в синусоидальной и комплексной формах.

1.1.3.2 Фазовая скорость волны, особенности величины.

1.1.3.3 Волновой пакет, принцип суперпозиции волн. Групповая скорость волны. Стоячие волны.

1.1.3.4 Гипотеза о замене частицы волновым пакетом.

1.1.3.5 Статистический вероятностный смысл волн де Бройля.

1.2 Микрочастицы и их свойства. Энергия, импульс частиц, длина волны (для релятивистского и нерелятивистского видов движения).

1.3 Принцип неопределенности и соотношение неопределенности Гейзенберга. Естественное уширение спектральных линий.

2 Классические модели строения атома

2.1 Закономерности, наблюдаемые в линейчатом спектре излучения атома водорода:

- серии спектральных линий;

- частота, длина волны спектральных линий; формула Бальмера (для видимой области спектра); обобщенная формула Бальмера.
 - граница серии;
 - термы, комбинационный принцип Ритца.
- 2.2 Модель атома Томсона. Достоинства и недостатки модели.
- 2.3 Модель атома Резерфорда.
- 2.3.1 Опыты Резерфорда.
 - 2.3.2 Модель атома Резерфорда; понятие орбиты.
 - 2.3.3 Недостатки и достоинства модели.
- 2.4 Теория строения атома по Бору
- 2.4.1 Постулаты Бора.
 - 2.4.2 Правила квантования энергий, орбит.
 - 2.4.3 Теория Бора для водородоподобных атомов. Радиус стационарных орбит, первый боровский радиус, энергия стационарных состояний. Основное и возбужденное энергетические состояния. Энергии ионизации, возбуждения, связи электрона в атоме.
 - 2.4.4 Объяснение оптического линейчатого спектра атома водорода. Постоянная Ридберга.
 - 2.4.5 Экспериментальное подтверждение теории Бора. Достоинства и недостатки теории.
- 3 *Волновая функция. Уравнение Шредингера.*
- 3.1 Волновая функция, ее физический смысл. Свойства пси-функции. Нахождение средних значений физических величин. Уравнение Шредингера и его решение. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Собственные значения энергии системы.
- 3.2 Стационарное уравнение Шредингера, описывающее движение свободной частицы. Решение уравнения. Собственные значения энергии для свободной частицы, энергетический спектр, особенности поведения микрочастиц.
- 3.3 Линейный гармонический осциллятор в квантовой физике. Стационарное уравнение Шредингера, описывающее движение частицы под действием квазиупругой силы. Собственные значения энергии квантового осциллятора.
- 3.4 Частица в одномерной потенциальной яме. Стационарное уравнение Шредингера для трехмерной и одномерной потенциальной ямы. Вид волновой функции для описания состояния частицы в одномерной потенциальной яме. Расчет нормировочного коэффициента. Нахождение вероятности нахождения частицы в пределах потенциальной ямы.
- 3.5 Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Прозрачность потенциального барьера. Практическое наблюдение туннельного эффекта.
- 4 *Модель атома водорода в квантовой механике*
- 4.1 Состояние электрона в атоме водорода. Уравнение Шредингера и его решение
 - 4.2 Квантование энергии и моментов импульса электрона (орбитального, спинового, полного).
 - 4.3 Квантовые числа (n, l, m_l), их физический смысл.
 - 4.4 Пси-функция для разных квантовых состояний электрона. Основное, возбужденное состояние. Понятия электронного облака; электронной орбитали.
 - 4.5 Спин электрона. Спиновое квантовое число. Магнитное спиновое квантовое число.
 - 4.6 Полное квантовое число.
 - 4.7 Оптические спектры атомов. *Правила отбора для квантовых чисел n, l, m_l, s .*

5 Многоэлектронные атомы

5.1 Периодическая система Д.И. Менделеева.

5.2 Структура электронных уровней в сложных атомах.

5.3 Принцип Паули. Принцип Гунда.

5.4 Распределение электронов по уровням в многоэлектронных атомах. Обозначения электронов и атомов с одним и более валентными электронами. Электронные конфигурации атомов (для s-, p-, d- элементов).

5.5 Суммарные (полные) механические орбитальные и спиновые моменты движения системы электронов в атоме. Термы атомов.

6 Раздел «Ядерная физика» – решение задач по темам:

- энергия связи, энергия реакции, виды радиоактивного распада, ядерные реакции, закон радиоактивного распада.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ПОНЯТИЯ

- 1 Гипотеза Луи де Бройля.
- 2 Волны де Бройля. Длина волны де Бройля, постоянная Планка.
- 3 Энергия волны де Бройля.
- 4 Импульс для нерелятивистских и релятивистских частиц.
- 5 Условие Вульфа-Брэгга при наблюдении электронных волн. Электронография.
- 6 Длина волны де Бройля электрона, ускоренного под действием разности потенциалов $\Delta\varphi$.
- 7 Длина волны де Бройля нейтрона, двигающегося с наивероятнейшей скоростью.
- 8 Длина волны де Бройля молекулы водорода, двигающейся со средней квадратической скоростью.
- 9 Уравнение волны де Бройля в комплексной форме (2 вида записи), волновое число.
- 10 Волновая функция, физический смысл квадрата волновой функции. Свойства волновой функции.
- 11 Нахождение нормировочного коэффициента волновой функции.
- 12 Нахождение среднего значения величины исходя из волновой функции.
- 13 Принцип неопределенности и соотношение неопределенности Гейзенберга.
- 14 Естественное уширение энергетических уровней и спектральных линий атомов.
- 15 Групповая скорость волн де Бройля; соотношение со скоростью света в вакууме.
- 16 Фазовая скорость волн де Бройля; соотношение со скоростью света в вакууме.
- 17 Планетарная модель атома Резерфорда. Опыты Резерфорда. Проблема устойчивости атома.
- 18 Модель строения атома Бора. Постулаты Бора.
- 19 Правило квантования орбит (теория строения атома Бора).
- 20 Спектр атома водорода. Серии линий.
- 21 Граница серии.
- 22 Радиус стационарной орбиты, первый боровский радиус.
- 23 Энергия электрона на стационарной орбите.
- 24 Схематическое изображение энергетических уровней атома водорода. Спектры испускания и поглощения.
- 25 Формула Бальмера для расчета волнового числа, длины волны или частоты линий. Терм.
- 26 Энергии ионизации, возбуждения, связи электрона в атоме.
- 27 Стационарное уравнение Шредингера (можно выписать уравнение в общем виде); объяснение смысла величин.

- 28 Стационарное уравнение Шредингера, описывающее движение свободной частицы.
- 29 Стационарное уравнение Шредингера для гармонического осциллятора.
- 30 Собственные значения энергии квантового гармонического осциллятора
- 31 Стационарное уравнение Шредингера для частицы в трехмерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
- 32 Стационарное уравнение Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
- 33 Стационарное уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода.
- 34 Квантово-механическая модель строения атома. Понятия электронного облака, электронной орбитали.
- 35 Нахождение энергии электрона в атоме по значению главного квантового числа.
- 36 Главное квантовое число. Обозначение, возможные значения, описание состояния электрона в атоме.
- 37 Орбитальное квантовое число. Обозначение, возможные значения, описание состояния электрона в атоме.
- 38 Магнитное квантовое число. Обозначение, возможные значения, описание состояния электрона в атоме.
- 39 Спиновое квантовое число, магнитное спиновое квантовое число. Обозначение, возможные значения, описание состояния электрона в атоме.
- 40 Принцип Паули.
- 41 Принцип Гунда.
- 42 Момент импульса орбитального движения электрона в атоме.
- 43 Проекция момента импульса орбитального движения электрона в атоме на направление oz .
- 44 Момент импульса собственного движения электрона в атоме.
- 45 Проекция момента импульса собственного движения электрона в атоме на направление oz .
- 46 Электронные конфигурации для атомов на примере: Na, O, Si, Al, Cu, Fe.
- 47 Классификация твердых тел на основе зонной теории: проводники, полупроводники, диэлектрики. Распределение электронов по зонам.
- 48 Энергия связи нуклонов в ядре.
- 49 Закон радиоактивного распада.
- 50 α -распад.
- 51 β^- - распад, β^+ - распад, K-захват.
- 52 γ -распад.
- 53 Энергия ядерной реакции.
- 54 Период полураспада, время жизни, радиоактивная постоянная.

Дополнительные знания студента:

- интегрирование и дифференцирование сложных математических функций;
- полный курс физики (основные законы механики, разделов электричество и магнетизм, оптики).

2.4.2 Комплект билетов, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» на экзамене

Полный комплект билетов в печатном и электронном форматах хранится на кафедре физико-математических дисциплин. Ниже приведены примеры билетов экзаменационной работы с приведением шкалы, критериев оценивания, бланка ответа.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки) <i>Академический бакалавриат</i> (квалификация) Очная ф.о. Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ
---	--

Экзаменационный билет №1
для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»
(V семестр. Модуль 4)

Теоретический блок. Контроль и оценка сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень.

Раздел 1. Теоретические вопросы для контроля и оценки сформированности системы «Знаний» в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность краткого ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 3 балла (5 верных ответов); минимум 1 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Модель строения атома Бора. Второй постулат Бора.
2. Гипотеза Луи де Бройля
3. γ -распад.
4. Спиновое квантовое число, магнитное спиновое квантовое число. Обозначение, возможные значения, описание состояния электрона в атоме.
5. Стационарное уравнение Шредингера, описывающее движение свободной частицы.

Раздел 2. Теоретический вопрос базового уровня сложности для контроля и оценки сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2): *максимум 8 баллов за развернутый ответ;*

Критерии оценивания: *правильность подробного ответа, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.*

Гипотеза де Бройля. Опытное подтверждение гипотезы де Бройля: опыты К. Дэвиссона и Л. Джермера; опыты Дж. П. Томсона и П.С. Тартаковского (схемы опытов, теоретическое объяснение). Электронография.

Раздел 3. Тестовые задания. Вопросы для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (выставляемый балл – БЗ): максимум 4 баллов за аргументированный ответ;

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа. Тестовое задание - базового уровня сложности.

Состояние электрона в атоме описывается квантовым числом $n=4$. Возможные значения модуля орбитального момента импульса электрона могут быть...:

1) $0; \hbar\sqrt{2}, \hbar\sqrt{6}, 2\hbar\sqrt{3}$; 2) $0; \hbar\sqrt{2}, \hbar\sqrt{6}, \hbar\sqrt{4}$; 3) $0; \hbar\sqrt{2}, \hbar\sqrt{6}$.

Квантовое число n называется..... и характеризует.....

Раздел 4. Практическое расчетное задание.

2 задачи эталонного уровня сложности (приводятся на отдельном бланке) для оценивания сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины. **Шкала оценивания** (выставляемый балл – Б4): максимум 25 баллов - эталонный уровень. **Критерии оценивания:** правильность ответа, логичность и грамотность решения.

Преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Ю.В. Зарянская
Н.А. Носырев «...»..._202..._ г.

Экзаменационный билет №1. ЗАДАЧИ

по дисциплине «Физика»: V семестр, модуль 4;

для студентов направления 11.03.04 очной формы обучения

Раздел 4. Практическое расчетное задание (отдельный бланк).

1. Задача (15 баллов).

Волновая функция, описывающая основное состояние электрона в атоме водорода задана выражением:

$$\Psi(r) = A \cdot \exp(-r/a),$$

где A - нормировочный множитель;

r – расстояние от ядра до электрона;

a – первый боровский радиус.

Определить среднее значение модуля силы $\langle F \rangle$, действующей на электрон в атоме.

2. Задача (10 баллов).

Найти полную энергию и скорость электрона на первой боровской орбите в атоме водорода. Чему равен период электрона на этой орбите?

Преподаватель

Зарянская Ю.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки) <i>Академический бакалавриат</i> (квалификация) <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i>
---	---

Экзаменационный билет №2
для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»
(V семестр. Модуль 4)

Теоретический блок. *Контроль и оценка сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень.*

Раздел 1. Теоретические вопросы для контроля и оценки сформированности системы «Знаний» в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность краткого ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 3 балла (5 верных ответов); минимум 1 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Планетарная модель атома Резерфорда. Опыты Резерфорда. Проблема устойчивости атома.
2. Длина волны де Бройля электрона, ускоренного под действием разности потенциалов $\Delta\varphi$.
3. Орбитальное квантовое число. Обозначение, возможные значения, описание состояния электрона в атоме.
4. Стационарное уравнение Шредингера для квантового гармонического осциллятора.
5. Период полураспада.

Раздел 2. Теоретический вопрос базового уровня сложности для контроля и оценки сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2): *максимум 8 баллов за развернутый ответ;*

Критерии оценивания: *правильность подробного ответа, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.*

Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Уравнения де Бройля; длина волны де Бройля; энергия и импульс релятивистских и нерелятивистских частиц, связь длины волны де Бройля с кинетической энергией частицы. Опытное подтверждение гипотезы де Бройля (схемы опытов, теоретическое объяснение): опыты Л.И. Бибермана, Н.Г. Сушкина, В.А. Фабриканта; опыты с нейтронами и атомными (молекулярными) пучками. Нейтронография.

Раздел 3. Тестовые задания. Вопросы для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (выставляемый балл – БЗ): максимум 4 баллов за аргументированный ответ;

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа. Тестовое задание - базового уровня сложности.

Время жизни атома в возбужденном состоянии $\tau=10$ нс. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ эВ \cdot с, естественная ширина энергетического уровня (в эВ) составляет не менее...

- 1) $6,6 \cdot 10^{-8}$ 2) $1,5 \cdot 10^{-8}$ 3) $1,5 \cdot 10^{-10}$; 4) $6,6 \cdot 10^{-10}$

Раздел 4. Практическое расчетное задание.

2 задачи повышенного уровня сложности (приводятся на отдельном бланке) для оценивания сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины. **Шкала оценивания (выставляемый балл – Б4):** максимум 25 баллов - эталонный уровень. **Критерии оценивания:** правильность ответа, логичность и грамотность решения.

Преподаватель _____
Зав. кафедрой _____

Ю.В. Зарянская
Н.А.Носырев202...

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника</i> <small>(профиль подготовки)</small> <i>Академический бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small> <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
--	--

Экзаменационный билет №2. ЗАДАЧИ
по дисциплине «Физика»: V семестр, модуль 4;
для студентов направления 11.03.04 очной формы обучения
Раздел 4. Практическое расчетное задание (отдельный бланк).

1. Задача (15 баллов).

Нормированная волновая функция, описывающая 1s-состояние электрона в атоме водорода, задана выражением:

$$\Psi_{100}(r) = 1/\sqrt{\pi a^3} \cdot \exp(-r/a),$$

где r – расстояние от ядра до электрона;

a – первый боровский радиус.

Определить среднее значение потенциальной энергии электрона в поле ядра $\langle U \rangle$.

2. Задача (10 баллов).

При облучении атома водорода квантами монохроматического света электрон перешел с первой стационарной орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние сначала перешел с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую. Определить энергию поглощенных и излученных квантов при этих переходах.

Преподаватель

Зарянская Ю.В.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки)</p> <p><i>Академический бакалавриат</i> (квалификация)</p> <p><i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
---	---

Экзаменационный билет №3
для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»
(V семестр. Модуль 4)

1 Теоретический блок . Контроль и оценка сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень.

Раздел 1. Теоретические вопросы для контроля и оценки сформированности системы «Знаний» в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность краткого ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 3 балла (5 верных ответов); минимум 1 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Правило квантования орбит (модель строения атома Бора).
2. Импульс для нерелятивистских и релятивистских частиц
4. Момент импульса орбитального движения электрона в атоме.
5. Стационарное уравнение Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме.
5. β^- – распад.

Раздел 2. Теоретический вопрос базового уровня сложности для контроля и оценки сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2): *максимум 8 баллов за развернутый ответ;*

Критерии оценивания: *правильность подробного ответа, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.*

Уравнение Шредингера для описания движения свободной частицы. Модель, используемая для описания движения свободной частицы. Решение уравнения. Собственные значения энергии для свободной частицы, энергетический спектр, особенности поведения микрочастиц.

2 Практический блок .

Раздел 3. Тестовые задания. Вопросы для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (балл Б3): *максимум 4 баллов за аргументированный ответ – базовый уровень;*

Критерии оценивания: *правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа. Задание - базового уровня в форме теста.*

Положение пылинки массой 10^9 кг можно установить с неопределенностью 0,1 мкм. Неопределенность значения скорости ΔV_x (в м/с) будет не менее...

1. $1,05 \cdot 10^{-18}$; 2. $1,05 \cdot 10^{-21}$; 3. $1,05 \cdot 10^{-24}$; 4. $1,05 \cdot 10^{-27}$.

Раздел 4. Практические расчетные задания.

ВОПРОС: 2 задачи эталонного уровня сложности (приводятся на отдельном бланке) для оценивания сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины.

Шкала оценивания (выставляемый балл - Б4): максимум 25 баллов - эталонный уровень.

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность решения.

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____

Н.А. Носырев....._202..__ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small></p> <p><i>Промышленная электроника</i> <small>(профиль подготовки)</small></p> <p><i>Академический бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small></p> <p><i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i></p>
---	---

Экзаменационный билет №3. ЗАДАЧИ

по дисциплине «Физика»: V семестр, модуль 4;

для студентов направления 11.03.04 очной формы обучения

1. Задача (15 баллов).

Волновая функция электрона в одномерной бесконечно глубокой потенциальной

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin\left(n \frac{\pi x}{l}\right),$$

яме шириной l имеет вид: где n – номер энергетического уровня.

Вычислить вероятности нахождения частицы для основного энергетического состояния в малом интервале $\Delta l = 0,01l$ для двух случаев:

- вблизи стенки ямы;
- около середины ямы.

2. Задача (10 баллов).

Узкий пучок моноэнергетических электронов падает под углом скольжения 30° на естественную грань монокристалла алюминия. Расстояние между соседними кристаллическими плоскостями, параллельными этой грани монокристалла равно **0,20 нм**. При некотором ускоряющем напряжении U_0 наблюдается максимум зеркального отражения. Найти значение U_0 , если известно, что следующий максимум зеркального отражения возникает при увеличении ускоряющего напряжения U_0 в $\eta=2,25$ раза.

Преподаватель

Зарянская Ю.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки) <i>Академический бакалавриат</i> (квалификация) <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</i>
---	---

Экзаменационный билет №4
для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»
(V семестр. Модуль 4)

1 Теоретический блок. *Контроль и оценка сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень.*

Раздел 1. Теоретические вопросы для контроля и оценки сформированности системы «Знаний» в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность краткого ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 3 балла (5 верных ответов); минимум 1 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Формула Бальмера для расчета волнового числа спектральных линий. Терм.
2. Условие Вульфа-Брэгга при наблюдении электронных волн. Электронография.
3. Принцип Паули.
4. Стационарное уравнение Шредингера (уравнение в общем виде); объяснение смысла величин.
5. Закон радиоактивного распада.

Раздел 2. Теоретический вопрос базового уровня сложности для контроля и оценки сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2): *максимум 8 баллов за развернутый ответ;*

Критерии оценивания: *правильность подробного ответа, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.*

Частица в прямоугольной потенциальной яме. Стационарное уравнение Шредингера для описания состояния частицы в потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера, волновая функция $\Psi_n(x)$ для описания состояния частицы в одномерной потенциальной яме. Расчет нормировочного коэффициента. Энергия частицы в потенциальной яме: главное квантовое число, квантовое состояние частицы, собственное значение энергии, минимальное значение энергии частицы, энергетический спектр, изменение энергии частицы с увеличением главного квантового числа, принцип соответствия Бора. Определение вероятности нахождения частицы в пределах потенциальной ямы.

2 Практический блок .

Раздел 3. Тестовые задания. Вопросы для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (балл Б3): максимум 4 баллов за аргументированный ответ – базовый уровень. **Критерии оценивания:** правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа. **Задание - базового уровня в форме теста.**

В атоме энергетический уровень, характеризующийся квантовым числом $n=3$, полностью заполнен. Количество электронов с одинаковым значением магнитного спинового числа равно $-1/2$, а с одинаковым значением магнитного орбитального числа равно 0 , соответственно:

1. 2 и 10; 2. 9 и 6; 3. 5 и 3; 4. 10 и 6.

Раздел 4. Практические расчетные задания.

ВОПРОС: 2 задачи эталонного уровня сложности (приводятся на отдельном бланке) для оценивания сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины.

Шкала оценивания (выставляемый балл - Б4): максимум 25 баллов - эталонный уровень.

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность решения.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская
 Зав. кафедрой _____ Н.А.Носырев «...» .. 202.. __ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника <small>(код и наименование направления подготовки)</small> <i>Промышленная электроника</i> <small>(профиль подготовки)</small> <i>Академический бакалавриат</i> <small>(квалификация)</small> <i>Очная ф.о.</i> Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ
--	--

Экзаменационный билет №4. ЗАДАЧИ

по дисциплине «Физика»: V семестр, модуль 4;

для студентов направления 11.03.04 очной формы обучения

1. Задача (15 баллов).

Нормированная волновая функция, описывающая $1s$ -состояние электрона в атоме водорода, задана выражением:

$$\Psi_{100}(r) = 1/\sqrt{\pi a^3} \cdot \exp(-r/a),$$

где r – расстояние от ядра до электрона;

a – первый боровский радиус.

Определить вероятность обнаружения электрона в атоме внутри сферы радиусом $r=0,05a$.

2. Задача (10 баллов).

Наибольшая длина волны излучения в видимой части спектра атома водорода **0,66 мкм**. Найти длины волн ближайших трех линий в видимой части спектра.

Преподаватель _____ Ю.В. Зарянская

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ	11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки) <i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки) <i>Академический бакалавриат</i> (квалификация) <i>Очная ф.о.</i> <i>Кафедра физико-математических дисциплин</i> <i>НТИ НИЯУ МИФИ</i>
---	---

Экзаменационный билет №5
для промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»
(V семестр. Модуль 4)

1 Теоретический блок . *Контроль и оценка сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате изучения дисциплины - пороговый (минимальный) уровень.*

Раздел 1. Теоретические вопросы для контроля и оценки сформированности системы «Знаний» в результате освоения дисциплины

Критерии оценивания: *правильность краткого ответа, знание обозначений, физического смысла величин, направлений векторов, а также наименований величин.*

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б1):

максимум 3 балла (5 верных ответов); минимум 1 балл. (3 верных ответа).

Записать формулы законов, дать определения физических величин:

1. Энергия электрона на стационарной орбите (модель строения атома Бора).
2. Длина волны де Бройля молекулы водорода, двигающейся со средней квадратической скоростью.
3. Стационарное уравнение Шредингера для частицы в одномерной потенциальной яме.
4. Проекция момента импульса собственного движения электрона в атоме на направление oz .
5. К-захват.

Раздел 2. Теоретический вопрос базового уровня сложности для контроля и оценки сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины.

Шкала оценивания (выставляемый балл – Б2): *максимум 8 баллов за развернутый ответ;*

Критерии оценивания: *правильность подробного ответа, полнота ответа, логичность и грамотность письменного и устного изложения теоретического материала.*

Квантовый гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера для гармонического осциллятора. Собственные значения энергии гармонического осциллятора, нулевая энергия, энергетический спектр. Графическая зависимость плотности вероятности обнаружения частицы от расстояния до положения равновесия (x) в квантовой и классической физике.

2 Практический блок .

Раздел 3. Тестовые задания. Вопросы для проверки уровня сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины

Шкала оценивания (балл Б3): максимум 4 баллов за аргументированный ответ – базовый уровень. **Критерии оценивания:** правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа. **Задание - базового уровня в форме теста.**

Шкала оценивания (балл Б3): максимум 4 баллов за аргументированный ответ – базовый уровень;

Критерии оценивания: правильность ответа, логичность и грамотность пояснения выбора ответа. **Задание - базового уровня в форме теста.**

Если нейтрон и α - частица двигаются с одинаковыми скоростями, то отношение их длин волн де Бройля λ_n/λ_α равно ...

1. 1/2; 2. 1/4; 3. 4; 4. 2.

Раздел 4. Практические расчетные задания.

ВОПРОС: 2 задачи эталонного уровня сложности (приводятся на отдельном бланке) для оценивания сформированности системы «Знаний, Умений, Навыков» в результате освоения дисциплины. **Шкала оценивания (выставляемый балл - Б4):** максимум 25 баллов - эталонный уровень. **Критерии оценивания:** правильность ответа, логичность и грамотность решения.

Преподаватель _____

Ю.В. Зарянская

Зав. кафедрой _____

Н.А.Носырев «...»....._202...__ г.

<p>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> <p>«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> <p>НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ</p>	<p>11.03.04 Электроника и наноэлектроника (код и наименование направления подготовки)</p> <p><i>Промышленная электроника</i> (профиль подготовки)</p> <p><i>Академический бакалавриат</i> (квалификация)</p> <p><i>Очная ф.о.</i> Кафедра физико-математических дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ</p>
---	---

Экзаменационный билет №5. ЗАДАЧИ

по дисциплине «Физика»: V семестр, модуль 4;

для студентов направления 11.03.04 очной формы обучения

1. Задача (15 баллов).

Покажите, что функция

$$\Psi(x) = A \cdot x \cdot \exp(-\sqrt{mk/2\hbar} \cdot x^2)$$

может быть решением уравнения Шредингера для гармонического осциллятора, масса которого равна m , а постоянная квазиупругой силы - K . Определите собственное значение полной энергии осциллятора W .

Стационарное уравнение Шредингера для общего случая:

$$d^2\psi(r)/dr^2 + 2m/\hbar^2 \cdot (W-U) \cdot \psi(r) = 0.$$

При нахождении энергии W учесть правило математики:

если некоторая сумма равна нулю $A+B-C-D=0$, то при группировке слагаемых можно выделить области также равные нулю: $(A-C) + (B-D)=0$.

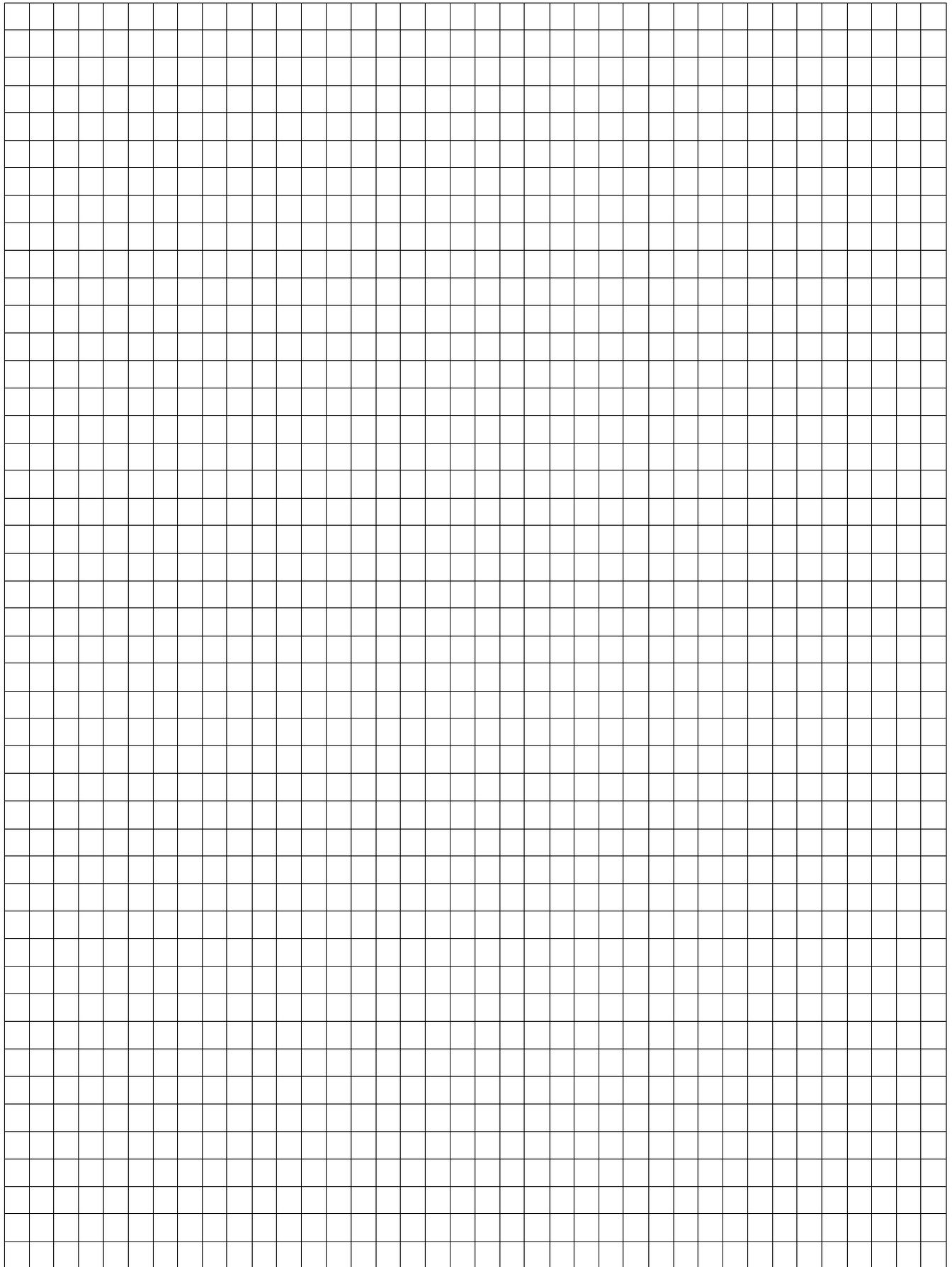
$$\begin{matrix} \uparrow & \uparrow \\ 0 & 0 \end{matrix}$$

2. Задача (10 баллов).

Какую наименьшую скорость должен иметь электрон, ударяющийся об атом водорода, чтобы в спектре излучения этого атома появились линии всех возможных серий? Каков потенциал возбуждения для этого атома?

2.4.3 Бланк ответов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» в форме экзамена (5-й семестр)

При сдаче зачета студенты вносят ответы в специально разработанный бланк (приведен ниже.).



Раздел 2. ОТВЕТ на ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ТЕСТОВЫЙ Вопрос (4 балла)

Контроль и оценка сформированности системы знаний, умений, навыков базового уровня

