

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«**Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**»

Рабочая программа утверждена
Методическим Советом НИТУ «МИСиС»
Протокол № _____ от _____

Председатель
Методического Совета НИТУ «МИСиС»
_____ В.Л. Петров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НАИМЕНОВАНИЕ: ФИЗИКА (Электричество и магнетизм. Оптика)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код) (наименование направления подготовки / специальности)

ПРОФИЛЬ: Все профили

(наименование профиля / специализации с указанием кода направления подготовки / специальности)

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат

(бакалавриат / специалитет / магистратура)

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

СЕМЕСТР: 3

(семестр изучения дисциплины)

ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ: 5

(количество зачетных единиц)

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: Письменный экзамен

(зачет / зачет с оценкой / экзамен)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов НИТУ «МИСиС» на основании учебных планов по соответствующим направлениям подготовки.

Автор:

специалист по учебно-методической
работе кафедры физики, к.ф. - м.н.,
доцент

В.А. Степанова

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рецензент:

доцент кафедры геологии и маркшейде-
ровского дела, к.т.н.

В.В. Ческидов

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры

ФИЗИКИ (037)

(наименование кафедры (шифр))

Протокол № _____

от _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

Д.Е. Капуткин

(И.О.Фамилия)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«**Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**»

УТВЕРЖДАЮ
директор
Института Базового Образования

_____ Бешененко Т.В.
(подпись) (ФИО)

« ____ » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НАИМЕНОВАНИЕ: **ФИЗИКА (Электричество и магнетизм. Оптика)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

**Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
15.03.05 производств**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ПРОФИЛЬ: **Все профили**

(наименование профиля / специализации с указанием кода направления подготовки / специальности)

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: **Бакалавриат**

(бакалавриат / специалитет / магистратура)

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: **Очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

СЕМЕСТР: **3**

(семестр изучения дисциплины)

ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ: **5**

(количество зачетных единиц)

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: **Письменный экзамен**

(зачет / зачет с оценкой / экзамен)

Москва – 2017

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов НИТУ «МИСиС» на основании учебных планов по соответствующим направлениям подготовки.

Автор :

специалист по учебно-методической
работе кафедры физики, к.ф.- м.н.,
доцент

В.А. Степанова

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рецензент:

доцент кафедры геологии и маркшейде-
ровского дела, к.т.н.

В.В. Ческидов

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры и рекомендована к утверждению

ФИЗИКИ (037)

(наименование кафедры (шифр))

Протокол № _____ от _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

Д.Е. Капуткин

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа одобрена на заседании Методической комиссии по УГН (УГС)

15.00.00 Машиностроение

(код) (наименование укрупненной группы направлений или специальностей подготовки)

Протокол № _____ от _____

Рабочая программа одобрена на заседании Методической комиссии по УГН (УГС)

13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

(код) (наименование укрупненной группы направлений или специальностей подготовки)

Протокол № _____ от _____

1 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цели:

- Сформировать навыки решения прикладных задач электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики, основ физики атомного ядра, научить выделять и моделировать конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности бакалавра.

- Научить современным методам проведения физического эксперимента в области электричества и магнетизма, волновой оптики и квантовой оптики с использованием современного физического оборудования и компьютерных методов моделирования и обработки результатов измерений.

- Сформировать навыки проведения виртуального физического эксперимента и компьютерных методов обработки результатов.

- Подготовить к применению полученных знаний при изучении и усвоении общепрофессиональных дисциплин, а также специальных дисциплин по направлению обучения.

Задачи:

- Сформировать знания основных законов электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики.

- Сформировать представления о классических моделях, применяемых при изучении электричества, магнетизма и волновой оптики.

- Сформировать представления о современных методах при изучении квантовой оптики, атомной физики ядра и моделировании физических процессов.

- Научить самостоятельной работе с литературой при поиске информации для выбора наиболее подходящего метода решения поставленных задач.

- Сформировать навыки применения различных методов решения физических задач.

- Научить методам постановки и проведения экспериментального исследования физических явлений и процессов на основе знаний универсальных законов электричества и магнетизма, волновой оптики и основ квантовой оптики.

- Научить осуществлять обработку экспериментальных результатов с применением автоматизированных систем и компьютерной техники.

- Подготовить к применению полученных знаний при изучении и усвоении специальных дисциплин.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины выпускники будут:

«ЗНАТЬ» (знание и понимание)

этап знакомство:

Знать свойства электрических зарядов, закон Кулона;

- основные свойства и характеристики электрических и магнитных полей, источники их возникновения, фундаментальные законы для описания этих полей;

- знать основные принципы и уравнения квантовой механики;

- устройство и принцип действия современных измерительных инструментов и приборов.

Иметь представление о явлении двойного лучепреломления;

- устройстве фотоэлементов;

- волнах де Бройля.

этап «знакомство, понимание»

Знать действие электрических и магнитных полей на заряженные тела, находящиеся в области их существования;

- условия существования, параметры и основные законы электрического тока;
- явление электромагнитной индукции, закон Фарадея и правило Ленца;
- уравнения магнитостатики в вакууме;
- физические характеристики колебаний и волновых процессов, виды колебаний, процессы образования и условия распространения электромагнитных волн;
- основные положения волновой оптики, принцип Гюйгенса;
- явления интерференции, дифракции и поляризации света, законы и методы описания этих явлений, условия интерференционных \max и \min интенсивности, степень поляризации;
- явление дисперсии света (фазовая и групповая скорости света), поглощение и рассеяние света веществом;
- законы и характеристики теплового излучения;
- основные положения квантовой оптики, уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта;
- единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения;
- знать строение атома, постулаты Бора;
- знать основные свойства атомных ядер.

Понимать принцип суперпозиции электрических и магнитных полей;

- отличие действий электрических и магнитных полей на заряженные тела, находящиеся в области их существования;
- основы классической теории электропроводности металлов;
- явление электромагнитной индукции;
- процессы распространения световых волн в веществе;
- принципы устройств оптических систем;
- отличия интерференции света в тонких пленках постоянной и переменной толщины;
- необходимость учета размера препятствия с величиной длины падающей на него световой волны при наблюдении явления дифракции;
- роль поляроидов в поляризации света.

«УМЕТЬ» (в области применения, анализа, синтеза, оценки)

этап умение выполнять:

Уметь использовать полученные знания физических законов для решения поставленных задач;

- решать физические задачи с применением различных методик, в том числе с использованием современных вычислительных средств;
- осуществлять корректное математическое описание физических явлений и технологических процессов;
- выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических процессов;
- решать задачи на вычисление характеристик электрических и магнитных полей;
- вычислять работу по перемещению проводника с током в магнитном поле;
- описывать движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях;
- применять фундаментальные законы электрического тока для расчета электрических цепей;
- вычислять основные характеристики гармонических колебательных процессов, периоды колебаний механических маятников;
- применять основные понятия и законы геометрической оптики для описания явлений волновой оптики;

- вычислять оптическую длину и учитывать связь разности фаз с оптической разностью хода;
- применять условия интерференционных max и min интенсивности света для определения толщины пленок просветленной оптики и вычисления колец Ньютона;
- решать задачи на дифракцию Френеля (на отверстия и на диске) и дифракцию Фраунгофера (на щели и на дифракционной решетке);
- использовать основные понятия, законы и модели поляризации света для определения интенсивности поляризованного света;
- определять энергетическую светимость и температуру нагретых тел, используя фундаментальные законы теплового излучения;
- применять уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта для определения красной границы фотоэффекта и запирающего напряжения;
- вычислять энергию излучения и поглощения водородоподобных атомов, определять длины волн спектральных серий водорода.

«ВЛАДЕТЬ» (опытом, навыками в области применения, анализа, синтеза, оценки)

этап опыт деятельности по проектированию:

Владеть опытом постановки и проведения виртуального эксперимента по определению характеристик электрических и магнитных полей и моделированию оптических приборов.

этап опыт деятельности по применению:

Владеть навыками определения характеристик электрических и магнитных полей, созданными различными физическими телами;

- опытом определения и навыками расчета параметров электрических цепей и устройств;
- навыками определения характеристик волновых процессов в волновой оптике;
- опытом постановки и проведения виртуального эксперимента по определению физических постоянных величин и установлению закономерностей физических явлений электричества и магнетизма, волновой и квантовой оптики;
- методами анализа результатов виртуального эксперимента с применением автоматизированных систем и компьютерной техники;
- навыками самостоятельной работы с литературными источниками, включая использование Интернета, при поиске информации для оптимального метода решения поставленной задачи.

1.3 Компетенции, формируемые дисциплиной (модулем)

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций:

УК-1 Коммуникации и работа в команде:

получить навыки работать индивидуально и в качестве члена бригады при выполнении лабораторных работ.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 Фундаментальные знания:

целенаправленно применять базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций:

ПК-1 Научная и научно-исследовательская деятельность (в области технологических машин и оборудования):

способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах

исследования, современных концепциях, достижениях естественных наук; использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии; принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «**ФИЗИКА (Электричество и магнетизм. Оптика)**» входит в базовую часть Блока 1.

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине студент должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- знать основные законы механики и молекулярной физики, иметь навыки решения прикладных задач классической механики и молекулярной физики, знать методы постановки и проведения экспериментального исследования физических явлений и процессов механики и молекулярной физики, уметь использовать современные вычислительные средства для компьютерного моделирования физических процессов и явлений механики и молекулярной физики (дисциплина «Физика: Механика и молекулярная физика»);

- уметь использовать математический аппарат для решения физических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; осуществлять корректное математическое описание физических явлений и технологических процессов; знать элементы векторной алгебры; решать простейшие дифференциальные уравнения (дисциплина «Математика»);

- выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических процессов (дисциплина «Информатика»).

Дисциплина «**ФИЗИКА (Электричество и магнетизм. Оптика)**» является базовой дисциплиной для естественнонаучного цикла дисциплин в подготовке бакалавров по всем направлениям обучения, связанным как с наукой о материалах, так и с техникой.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет **5** зачетных единиц или **180** часов.

На контактную работу обучающихся с преподавателем выделяется **119** часа, в том числе на лекции **34** часа, на практические занятия **51** часа, на лабораторные работы **34** часа.

На самостоятельную работу обучающихся предусматривается **34** часов.

На промежуточный контроль отводится **27** часов.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины (модуля)	Часов	Виды учебных занятий	Формы самостоятельной работы ^{*)}
1	2		4	5
1	Электричество	34	Лк, Лр, Пз	Проработка лекционного материала, Д.З. 1, подготовка к Лр
2	Магнетизм	27	Лк, Лр, Пз	
3	Электромагнитные волны	12	Лк, Пз	Проработка лекционного материала
4	Волновая и квантовая оптика	34	Лк, Лр, Пз	Проработка лекционного материала, Д.З. 2, подготовка к Лр
5	Основы квантовой и ядерной физики	12	Лк, Пз	Проработка лекционного материала
	Итого:	119		

Примечание: Лк – лекции, Пз – практические занятия, Лр – лабораторные работы, С – семинары, К – коллоквиумы, П – практикумы

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Форма промежуточной аттестации

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация, которая проводится в виде **одной контрольной работы**, защиты **двух домашних заданий** (Д.З.1 и Д.З.2), защиты **8 лабораторных работ**.

Экзамен сдается письменно и состоит из 10 заданий. Задания представляют собой расчетные задачи и качественные вопросы.

5.2 Балльно-рейтинговая система оценки знаний

Выполнение мероприятий текущего контроля, предусмотренных программой дисциплины, оценивается от 40 до 50 баллов, в том числе: **домашние задания** (Д.З.1 и Д.З.2) и **лабораторные работы – 40 баллов; контрольная работа – от 0 до 10 баллов.**

Решение задач у доски на **практических занятиях** оценивается **0 до 10 баллов.**

Экзамен содержит **10 заданий**, за каждое задание выставляется **0, 2 или 4 балла – максимальное число баллов – 40 баллов.**

Минимальное число баллов, необходимое для допуска к экзамену – 40 баллов – обязательная защита домашних заданий и всех лабораторных работ.

По итогам контроля знаний по сумме набранных баллов студенту выставляется оценка:

«удовлетворительно» – от 60 до 75 баллов;

«хорошо» – от 76 до 85 баллов;

«отлично» – от 86 до 100 баллов.

Максимальное число баллов по дисциплине за семестр – 100 баллов.

5.3 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из: типовых контрольных заданий к экзамену.

Тематика типовых заданий, выносимых на экзамен

- Электрическое поле в вакууме.
- Работа сил электростатического поля.
- Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
- Электрический ток.
- Магнитное поле в вакууме.
- Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Магнитное поле в веществе.
- Явление электромагнитной индукции.
- Электромагнитные колебания.
- Электромагнитные волны.
- Интерференция света.
- Дифракция света.
- Поляризация света.
- Распространение света в веществе.
- Квантовая оптика. Тепловое излучение. Фотоэффект.
- Квантово-волновой дуализм. Волны де Бройля.
- Элементы квантовой механики.
- Элементы физики атомного ядра.

В приложении А приведены оценочные средства промежуточной аттестации.

6 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Текущая аттестация предполагает использования компьютерного тестирования обучающихся.

Наряду с усвоением фундаментальных знаний и законов, подкрепленных натурным лабораторным практикумом, данный курс ставит также цель привить студентам навыки и умение моделировать различные физические процессы и явления. Не заменяя традиционные формы обучения, применение компьютерных моделей в физическом практикуме дает новые технологии для процесса обучения. Компьютерные модели являются наглядным представлением экспериментов, достоверно отражают физические законы, а диапазон регулируемых параметров позволяет получать достаточное количество исследуемых состояний. Поэтому комплексный подход в использовании натурального и виртуального лабораторных практикумов по физике является методически обоснованным.

Для изучения дисциплины при реализации различных видов учебной работы используется в требуемом объеме информационный ресурс электронного контента размещенного на сайте кафедры физики, а также на сайте МИСиС в программе CANVAS.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях кафедры физики, оснащенных современным лабораторным оборудованием, и имеющих сетевую

версию виртуального практикума с рабочими местами на два человека, оснащенными персональными компьютерами. Компьютерные лабораторные работы выполняются в часы проведения лабораторных занятий.

Студенты овладевают опытом постановки и проведения виртуального эксперимента, а также методами анализа результатов виртуального эксперимента, используя сборник компьютерных моделей "Открытая Физика" в медиа-классе библиотеки НИТУ МИСиС.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина относится к естественным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Изучать дисциплину необходимо с привлечением основной и дополнительной литературы и электронного контента. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Своевременное выполнение домашних заданий и иных контрольных мероприятий. Лабораторные занятия проводятся с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы. При выполнении лабораторных работ обязательно выполнение требований техники безопасности.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды

1. Лекции (Лк): Специализированные аудитории, оснащенные компьютером и проектором.

2. Лабораторные работы (Лр): Специализированная учебная лаборатория «Электричество и магнетизм», имеющая сетевую версию «Виртуального практикума по физике для вузов», комн. Л-533, Л-535. Специализированная учебная лаборатория «Оптика. Атомная и ядерная физика», имеющая сетевую версию «Виртуального практикума по физике для вузов», комн. Л-525, Л-527. Комплект современного лабораторного оборудования фирмы «RHYWE» (Германия), компьютеры.

3. Самостоятельная работа (Ср): Медиа-класс библиотеки "НИТУ МИСиС"; персональные компьютеры.

8.2 Средства обеспечения освоения дисциплины (модуля)

1. Основные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).
2. Лекционные презентации «Механика. Молекулярная физика».
3. Электронный конспект лекций «Механика. Молекулярная физика».
4. Электронный сборник опорных конспектов «Механика. Молекулярная физика».
5. Компьютерная обучающая программа решения задач «Механика. Молекулярная физика».

6. Тесты, задачи, контрольные вопросы для самоподготовки и контроля работы студентов.

7. Компьютерная программа «Открытая физика».

8. Физические демонстрации «Механика. Молекулярная физика» (видеофильмы).

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1 Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. СПб: Лань. 2016

2. Курс общей физики. Т.3. Квантовая оптика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. СПб: Лань. 2016

3. Коллектив авторов кафедры физики. Физика. Электричество и магнетизм/ Лабораторный практикум. Ч.1. М.: Изд. Дом МИСиС. 2015

4. Коллектив авторов кафедры физики. Физика. Электричество и магнетизм/ Лабораторный практикум. Ч. 2. М.: Изд. Дом МИСиС. 2015

5. Коллектив авторов кафедры физики. Физика. Оптика. Атомная и ядерная физика./ Лабораторный практикум. Ч. 1. Изд. Дом МИСиС. 2012

6. Коллектив авторов кафедры физики. Физика. Оптика. Атомная и ядерная физика./ Лабораторный практикум. Ч. 2. Изд. Дом МИСиС. 2012

7. Степанова В.А. Физика. Электричество и магнетизм. Компьютерные модели./ Лабораторный практикум. М.: Изд. Дом МИСиС. 2016

8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб: Спец. лит. 2013

9. Степанова В.А. Физика. Электричество и магнетизм. Расчетно-графические работы. М.: Изд. Дом МИСиС. 2012

10. Степанова В.А. Физика. Волновая и квантовая оптика. Расчетно-графические работы. М.: Изд. Дом МИСиС. 2012

9.2 Дополнительная литература

1. Капуткин Д.Е., Пташинский В.В., Рахштадт Ю.А. Физика: Электричество и магнетизм: учеб. пособие для практических занятий. Ч.2: учеб. пособие для практических занятий. М.: Изд. Дом МИСиС, 2013

2. Капуткин Д.Е., Пташинский В.В., Рахштадт Ю.А. Физика: Оптика и атомная физика: учеб. пособие для практических занятий. Ч.3: учеб. пособие для практических занятий. М.: Изд. Дом МИСиС, 2014

3. Бондарев Б.В., Калашников Н.П, Спириин Г.Г. Курс общей физики. Кн. 2 Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. М.: Юрайт. 2016

4. Бондарев Б.В., Калашников Н.П, Спириин Г.Г. .Курс общей физики. Кн. 3. Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества. М.: Юрайт. 2016

5. Степанова В.А., Физика. Основы волновой оптики. М.: Изд. Дом МИСиС. 2012

9.3 Информационное обеспечение

1. Наими Е.К., Рахштадт Ю.А., Уварова И.Ф. Электричество и магнетизм. Конспект лекций. – <http://www.misis.ru/ru/1353>

2. Рахштадт Ю.А. Силовые поля. Учебное пособие по физике. Ч.3. – <http://www.misis.ru/ru/1402>
3. Рахштадт Ю.А. Колебания и волны. Учебное пособие по физике. Ч.4. – <http://www.misis.ru/ru/1402>
4. Степанова В.А.. Физика. Основы волновой оптики. Учебное пособие. <http://sp.misis.ru/ibo/kf/AutorContentKF/DocLib10/Forms/AllItems.aspx>
5. Тесты для компьютерного тестирования. <http://sp.misis.ru/lms/Pages/ModuleTest.aspx?lessonid=6>
6. Рахштадт Ю.А. Справочные материалы к учебной общеуниверситетской дисциплине «Физика» (глоссарий). – <http://www.misis.ru/ru/1311>
7. Рахштадт Ю.А. Методическая разработка контрольно-измерительных материалов для самоподготовки и самооценки знаний (тесты) по курсу «Общая физика». – <http://www.misis.ru/ru/1311>
8. Наими Е.К., Капуткин Д.Е., Рахштадт Ю.А. и др. Электромагнетизм. Лабораторный практикум. – <http://www.misis.ru/ru/4528>
9. Наими Е.К., Курашев С.М., Уварова И.Ф. и др. Колебания и волны. Лабораторный практикум. – <http://www.misis.ru/ru/4528>
10. Наими Е.К., Капуткин Д.Е., Рахштадт Ю.А. и др. «Оптика». Лабораторный практикум. <http://www.misis.ru/ru/1510>
11. Наими Е.К., Рахштадт Ю.А., Уварова И.Ф. и др. «Атомная и ядерная физика». Лабораторный практикум. <http://www.misis.ru/ru/1510>
12. Степанова В.А. Физика. Лабораторный практикум с компьютерными моделями. МИСиС-СИТИ. Кафедра физики. Студенческий Учебный Ресурс. – <http://sp.misis.ru>
13. Батулин Б.Н. Правила электробезопасности при выполнении лабораторных работ. Учебное пособие. – www.misis.ru/ru/405
14. Наими Е.К., Степанова В.А. Аннотации лабораторных работ по физике. – www.misis.ru/ru/405

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примеры экзаменационных билетов

БИЛЕТ ГИ-2 – 2 – 1

1. С какой силой притягивается электрон водородного атома к ядру, если диаметр атома водорода $2 \cdot 10^{-8}$ см? Заряд ядра водорода равен элементарному заряду $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
2. Заряд $q = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл распределен равномерно по объему сферы радиусом $R = 40$ мм. Найти потенциал φ внутри заряженной сферы как функцию расстояния r от центра сферы. Вычислить φ $r = 20$ мм.
3. В медном проводнике ($\rho_{Cu} = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м) длиной 2м и площадью поперечного сечения $0,4$ мм² при протекании по нему тока выделяется мощность 0,35 Вт. Определить величину тока.
4. В цепи с источником ЭДС=6В (внутреннее сопротивление источника $r=2$ Ом) при внешнем сопротивлении R_1 течет ток $I_1=1$ А. Определить ток I_2 , если величину внешнего сопротивления увеличить в два раза.
5. По двум бесконечно длинным параллельным прямым токам, расстояние между которыми равно 15см, в противоположных направлениях текут токи 4 и 6А. Определить расстояние от проводника с меньшей силой тока до геометрического места точек, в котором напряженность магнитного поля равна нулю.
6. Определить ЭДС индукции в проводнике длиной 20см, движущемся в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл со скоростью 1 м/с, направленной под углом 30° к вектору магнитной индукции.
7. На поверхность стеклянного объектива ($n_1=1,5$) нанесена тонкая пленка, показатель преломления которой $n_2=1,2$. При какой наименьшей толщине d этой пленки произойдет максимальное ослабление отраженного света в средней части видимого спектра (550нм).
8. На экран с круглым отверстием радиусом $r=1$ мм нормально падает параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 500$ нм). Точка наблюдения дифракционной картины находится на оси отверстия на расстоянии $b=1$ м от него. Определите: темное или светлое пятно наблюдается в центре дифракционной картины, если в месте наблюдения помещен экран?
9. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле.
10. Калий освещается монохроматическим светом с длиной волны 400нм. Определите наименьшее задерживающее напряжение, при котором фототок прекратится. Работа выхода электронов из калия равна 2,2 эВ.

БИЛЕТ ГИ-2 – 2 – 2

1. Металлический шар радиусом 5см заряжен до потенциала 150В. Найти потенциал и напряженность поля в точке, удаленной от поверхности шара на расстояние 10см.
2. На пластины плоского конденсатора помещен заряд Q . Площадь пластин S , расстояние между ними d . Какую работу надо совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами на d ?
3. Заряды по 1нКл помещены в вершинах равностороннего треугольника со стороной 0,2м. Равнодействующая сил, действующих на четвертый заряд, помещенный на середине одной из сторон треугольника, равна 0,6мкН. Определить этот заряд.

4. Напряжение на концах проводника сопротивлением 5 Ом за $0,5\text{ с}$ равномерно возрастает от 0 до 20 В . Какой заряд проходит через проводник за это время?
5. По двум одинаковым круговым виткам радиусом 5 см , плоскости которых взаимно перпендикулярны, а центры совпадают, текут одинаковые токи силой 2 А . Найти индукцию магнитного поля в центре витков.
6. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 400\text{ В}$, попал в однородное магнитное поле с индукцией $B = 1,5\text{ мТл}$. Определить частоту вращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости электрона перпендикулярен линиям индукции.
7. В однородном магнитном поле, индукция которого $0,25\text{ Тл}$, находится плоская катушка радиусом 25 см , содержащая 75 витков. По виткам катушки течет ток силой 3 А . Плоскость катушки составляет угол 60° с направлением вектора индукции магнитного поля. Какую работу надо совершить, чтобы удалить катушку из магнитного поля?
8. На экран с круглым отверстием радиусом $r = 1\text{ мм}$ нормально падает параллельный пучок монохроматического света ($\lambda = 500\text{ нм}$). Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии $b = 1\text{ м}$ от него. Определите число зон Френеля, открываемых отверстием. Рисунок в решении обязателен.
9. Пучок естественного света падает на стекло с показателем преломления $n = 1,73$. Определите угол преломления, при котором отраженный от стекла пучок света полностью поляризован. Рисунок в решении обязателен.
10. Поток монохроматического излучения ($\lambda = 0,46\text{ мкм}$) падает на металлическую пластинку. Фототок полностью прекращается, когда задерживающая разность потенциалов достигает $0,7\text{ В}$. Найти работу выхода и красную границу фотоэффекта.

БИЛЕТ ГИ-2 – 2 – 3

1. Два шара, радиусы которых 5 и 8 см , а потенциалы соответственно 120 и 50 в , соединяются проводом. Найти потенциалы шаров после их соединения.
2. Конденсатор ёмкостью $C = 20\text{ мкФ}$ заряжен до разности потенциалов 100 в . Найти энергию этого конденсатора.
3. Источник постоянного напряжения с внутренним сопротивлением 2 Ом замыкают на внешнее сопротивление 9 Ом , при этом мощность, выделяющаяся на внешнем сопротивлении, равна $0,09\text{ Вт}$. Найти ЭДС источника.
4. Какую работу произвел электрический ток, если через сечение проводника прошел заряд $1,5\text{ Кл}$ при падении напряжения на проводнике 2 В ?
5. Два круговых витка с токами лежат в одной плоскости и имеют общий центр. Радиус большего витка 12 см , а меньшего 2 см . Напряженность поля в центре витков равна 50 А/м , если токи текут в одном направлении, и равна нулю, если в противоположных. Определить силы токов в витках.
6. Алюминиевое кольцо расположено в магнитном поле так, что его плоскость перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Диаметр кольца 25 см , толщина провода кольца 2 мм . Определить скорость изменения магнитной индукции со временем, если при этом в кольце возникает индукционный ток силой 12 А . Удельное сопротивление алюминия равно $0,028\text{ мкОм}\cdot\text{м}$.
7. Плосковыпуклая линза ($n = 1,5$) выпуклой стороной прижата к стеклянной пластинке. Расстояние между четвертым и третьим темными кольцами Ньютона, наблюдаемыми в отраженном свете, равно $0,4\text{ мм}$. Определите оптическую силу линзы, если освещение производится монохроматическим светом с $\lambda = 550\text{ нм}$, падающим нормально.
8. На щель шириной $a = 0,1\text{ мм}$ падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,5\text{ мкм}$. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном параллельно

щели. Определите расстояние от щели до экрана, если ширина центрального дифракционного максимума $b = 1$ см.

9. Поляризатор и анализатор расположены так, что угол между их плоскостями пропускания равен 60° . При прохождении каждого из поляризаторов потери на отражение и поглощение света составляют 5%. Во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении через такую оптическую систему?

10. Определить, как и во сколько раз изменится мощность излучения черного тела, если длина волны, соответствующая максимуму его спектральной плотности энергетической светимости, сместилась с $\lambda_1 = 720$ нм до $\lambda_2 = 400$ нм.

БИЛЕТ ГИ-2 – 2 – 4

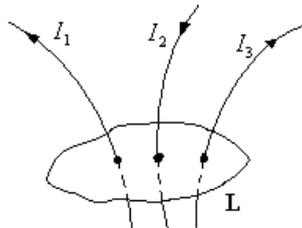
1. Три заряженные капли радиусом 1 мм каждая сливаются в одну большую каплю. Найти потенциал большой капли, если заряд малой 10-10 Кл.

2. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора 0.01 м^2 , расстояние между ними 1 мм. К пластинам приложена разность потенциалов 0,1 кВ. Пластины раздвигаются до расстояния 25 мм. Найти энергии конденсатора до и после раздвижения пластин, если источник питания перед раздвижением отключается.

3. Источник постоянного напряжения с ЭДС равной 1,1 В замыкают на внешнее сопротивление равное 10 Ом, при этом выделяющаяся на внешнем сопротивлении мощность равна 0,1 Вт. Найти внутреннее сопротивление источника.

4. Сила тока в проводнике сопротивлением $R = 20$ Ом нарастает в течение времени $\Delta t = 2$ с по линейному закону от $I_0 = 0$ до $I_{\text{max}} = 6$ А. Определить количество теплоты Q_1 выделившееся в этом проводнике за первую секунду, и Q_2 — за вторую, а также найти отношение этих количеств теплоты Q_2/Q_1 .

5. Определить циркуляцию вектора магнитной индукции поля по контуру длиной L , если численные значения токов: $I_1 = 2$ А, $I_2 = 5$ А, $I_3 = 6$ А.



6. Электрон влетает в область магнитного поля, индукция которого равна $B = 0,01$ Тл, имея скорость 1000 км/с, перпендикулярную вектору магнитной индукции. Какой путь он пройдет к тому времени, когда вектор его скорости повернется на угол 30° ?

7. Когерентные пучки, длина волны которых в вакууме $\lambda_0 = 500$ нм, приходят в некоторую точку с геометрической разностью хода $\Delta s = 1$ мкм. Определите, максимум или минимум наблюдается в этой точке, если пучки проходят свои пути в скипидаре ($n = 1,5$).

8. На дифракционную решетку длиной $\ell = 15$ мм, содержащую $N = 3000$ штрихов, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 550$ нм. Определите число максимумов, наблюдаемых в дифракционной картине.

9. Найти показатель преломления n стекла, если при отражении от него света отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления $\gamma = 30^\circ$

10. Мощность излучения абсолютно черного тела $N = 10$ кВт. Найти площадь S излучающей поверхности тела, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны $\lambda = 700$ нм.

В каждом билете после заданий приводятся справочные данные:

Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с

Массы: электрона $= 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг

Постоянные: Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Вина $b = 2,9 \cdot 10^{-3}$ м·К
Стефана-Больцмана $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ Вт·м⁻²·К⁻⁴
Электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф·м⁻¹
Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн·м⁻¹
протона = $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг
Элементарный заряд $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл