

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе УО
«ПГУ»

_____ Д.В. Дук

«__»_____ 2014 г.

Регистрационный № УД- /р.

Физика

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности**

1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

Факультет – радиотехнический

Кафедра физики

Курс – первый / третий*

Семестр – второй / пятый*

Экзамен – 2 / 5*

Лекций – 50 часов / 10*

Практические занятия – 18 часов / 4*

Лабораторные занятия – 16 часов / 2*

Аудиторных часов

по учебной дисциплине – 84 часа / 16*

Всего часов по учебной дисциплине

– 198 часов / 118*

Форма получения
высшего образования –
дневная / заочная
(на основе среднего
специального
образования)*

Составили: Макаренко Г.М., к.т.н., профессор; Танана О.В., ассистент

2014

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы по дисциплине «Физика», регистрационный номер № ТД-І.051/тип, утвержденной 03.06.2008г. и образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-40 01 01-2013.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой физики УО «ПГУ»
(протокол № _____ от «___» _____ 2014 г.)
Заведующий кафедрой физики
Залесский В.Г.

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета информационных технологий УО «ПГУ»
(протокол № _____ от «___» _____ 2014 г.)
Председатель методической комиссии
Урбанович Т.М.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения курса физики является:

- изучение основных понятий, законов, принципов и теорий классической и квантовой физики;
- изучение основных физических явлений и процессов и их трактовка с точки зрения современных научных представлений;
- формирование современного физического мышления и научного мировоззрения;
- ознакомление с методами физических исследований.

Задачи изучения дисциплины «Физика»:

- создание у студентов достаточно широкой теоритической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования знаний по физике в технике;
- обеспечение определенной методологической подготовки, позволяющей понимать процесс познания и структуру научного знания, использовать различные физические понятия, определять границы применимости принципов, законов и теорий;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;
- овладение примерами и методами решения конкретных задач из отдельных разделов физики;
- формирование умения оценивать степень достоверности результатов, полученных в экспериментальных или теоретических исследованиях.

Для изучения курса физики необходимо знание следующих разделов математики:

- элементы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных;
- исследование функций с помощью производных;
- определенный и неопределенный интегралы, криволинейные и кратные интегралы;
- элементы теории дифференциальных уравнений;
- векторный анализ и основные понятия теории поля;
- теория вероятностей и математическая статистика.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия, законы и физические модели электричества и магнетизма, оптики и электродинамики;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования для развития материальной базы информатики;

уметь:

- использовать основные законы физики в инженерной деятельности при разработке новых методов записи, хранения и передачи информации;
- использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении физических задач информатики;
- использовать методы численной оценки порядка величин, характерных для различных прикладных разделов информатики;

владеть:

- методами экспериментальной и теоретической физики в целях разработки физических основ устройств записи, хранения и передачи информации;

- физическими принципами кодирования информации в различных информационных системах;
- навыками работы по анализу состояния и тенденций развития носителей информации.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-технические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-10. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- АК-14. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста.

Специалист должен:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Методы (технологии) обучения: аудиторные лекционные занятия (с использованием компьютерных презентаций), практические занятия с подробным разбором задач по рассматриваемым темам, лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов и контроль её результатов: проведение текущих контрольных работ на практических занятиях, защита лабораторных работ.

Диагностика знаний и компетенций студентов осуществляется на основе «Положения о рейтинговой системе оценки знаний и компетенций студентов» утвержденного университетским приказом №294 от 06.06.2014г.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, МАГНЕТИЗМ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Тема 1.1. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Поток и дивергенция векторного поля. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Электрический момент диполя. Момент сил, действующих на диполь в электростатическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном электростатическом поле.

Тема 1.2. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

Диэлектрики. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Проводники. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Емкость уединенного проводника. Емкость системы проводников. Конденсаторы. Потенциальная энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.

Тема 1.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Сила и плотность тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.

Тема 1.4. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

Поле равномерно движущегося заряда. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} . Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля при перемещении контура с током.

Тема 1.5. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

Намагниченность, Токи намагничивания. Циркуляция намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля \mathbf{H} . Теорема о циркуляции вектора \mathbf{H} . Условия на границе двух магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Типы магнетиков.

Тема 1.6. ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Опыты Фарадея. Правило Ленца. Полный магнитный поток (потокосцепление). Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 1.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Цепи переменного тока. Резонансные кривые для напряжения и силы тока.

Тема 1.8 УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения, Максвелла. Закон сохранения энергии в электродинамике. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

Раздел 2. ОПТИКА

Тема 2.1. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ

Принцип суперпозиции волн. Закон сложения интенсивностей. Интерференция двух волн. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов интенсивности. Понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность. Время, длина и радиус когерентности. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.

Тема 2.2. ДИФРАКЦИЯ

Принцип Гюйгенса--Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от одной щели и от двух щелей. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брэгга-Вульфа. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.

Тема 2.3. ПОЛЯРИЗАЦИЯ

Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Прохождение света через анизотропную среду (кристаллы). Обыкновенный и необыкновенный лучи (волны). Оптическая ось и главная плоскость кристалла. Дихроизм. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Формулы Френеля. Угол Брюстера.

Тема 2.4. ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ В МИКРОМИРЕ

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Опыты Дэвиссона-Джермера. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Задание, состояния частицы в квантовой механике: пси-функция и вероятностный смысл её квадрата модуля. Нормировка. Принцип суперпозиции состояний. Пространство состояний Микрочастицы.

Тема 2.5. УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА

Нестационарное (временное) и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме и трехмерном потенциальном ящике с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Гармонический осциллятор (результаты решения). Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект.

ИНОФМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Электростатическое поле. Теорема Гаусса.
2. Потенциал. Связь напряженности и потенциала. Диэлектрики. Проводники. Электроемкость. Конденсаторы, их соединение.
3. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.
4. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции.
5. Явление электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.
6. Свободные, затухающие и вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Коэффициент мощности.
7. Интерференция света.
8. Дифракция света. Поляризация света.
9. Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей. Задачи на применение уравнения Шредингера.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Изучение электростатических полей.
2. Изучение работы источника постоянного тока.
3. Изучение магнитного поля прямого и кругового токов.
4. Изучение явления электромагнитной индукции.
5. Изучение явления интерференции и дифракции света.
6. Получение и исследование поляризованного света.
7. Изучение законов внешнего фотоэффекта.

Примечание: все вышперечисленные работы рассчитаны на 4 часа. Выполняются студентами работы согласно индивидуального графика, составленного в начале семестра из расчета общего количества часов, отводимых в соответствии с учебной программой.

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Груздев В.А., Вабищевич С.А., Дубченко Г.А., Залесский В.Г., Макаренко Г.М. Учебно-методический комплекс «Физика». Часть 2. Новополоцк, ПГУ, 2010 г.
2. Вабищевич С.А., Вабищевич Н. В., Опарина Н. А. Учебно-методический комплекс «Физика». Часть 3. Новополоцк, ПГУ, 2008.
2. Макаренко Г.М., Голубев Ю.П., Дубченко Г.А. Задачи по физике. Для самостоятельной работы студентов (с примерами решений). Части 3 – 6. Новополоцк, ПГУ, 2006 г.
3. Макаренко Г.М. Сборник заданий. Части 2,3. Новополоцк, ПГУ, 2008 г.
4. Макаренко Г.М. Курс общей физики. Минск, Дизайн ПРО, 2003 г.
5. Савельев, И. В. Курс физики. Том 2, 3. М.: Наука, 1987 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. Детлаф, А.А., Яворский Б.М. и др. Курс физики. М.: Высш. шк., 1987.
7. Наркевич, И. И., Волмянский Э.И., Лобко С. И. Физика для ВТУЗов. Т. 2. Минск: Выш. шк., 1992, 1994 г.
8. Волькештейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1985 г.
9. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. М.: высшая школа, 1999 г.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
<p>– Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>– Численные методы в инженерных расчетах.</p>	<p>Кафедра технологий программирования</p>		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (дневная форма)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента			
1.	Электричество, магнетизм и электромагнитные волны	36	12	8				
1.1	Электростатическое поле в вакууме. Лекции Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Поток и дивергенция векторного поля. Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Электрический момент диполя. Момент сил, действующих на диполь в электростатическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном электростатическом поле. Практическое занятие Электростатическое поле. Теорема Гаусса.	6	2			УМК. Компьютерная презентация № 1-1.	[1], [2], [4]	
1.2.	Электростатическое поле в средах. Лекции Диэлектрики. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость. Проводники. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Емкость уединенного проводника. Емкость системы проводников. Конденсаторы. Потенциальная энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. Практическое занятие Потенциал. Связь напряженности и потенциала. Диэлектрики. Проводники. Емкость. Конденсаторы, их соединение.	4	2			УМК. Компьютерная презентация № 1-2.	[1], [5]	

1.3.	<p>Электрический ток.</p> <p>Лекции Сила и плотность тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Практическое занятие Постоянный ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Лабораторное занятие Изучение электростатических полей. Изучение работы источника постоянного тока.</p>	6	2	4	<p>УМК. Компьютерная презентация № 1-3.</p> <p>Лабораторная установка.</p>	[1], [5]	<p>Контрольная миниработа.</p> <p>Защита отчета по лаб. работе.</p>
1.4.	<p>Магнитное поле в вакууме .</p> <p>Лекции Поле равномерно движущегося заряда. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора В. Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля при перемещении контура с током.</p> <p>Практическое занятие Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции.</p>	4	2		<p>УМК. Компьютерная презентация № 1-4.</p>	[1], [4], [5]	Контрольная миниработа.
1.5.	<p>Магнитное поле в веществе.</p> <p>Лекции Намагниченность, Токи намагничивания. Циркуляция намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля Н. Теорема о циркуляции вектора Н. Условия на границе двух магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Типы магнетиков.</p>	2			<p>УМК. Компьютерная презентация № 1-5.</p>	[1], [5]	.
1.6.	<p>Явление электромагнитной индукции.</p> <p>Лекции Опыты Фарадея. Правило Ленца. Полный магнитный поток (потокосцепление). Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Практическое занятие Явление электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.</p> <p>Лабораторное занятие Изучение магнитного поля прямого и кругового токов.</p>	4	2	4	<p>УМК. Компьютерная презентация № 1-6.</p> <p>Лабораторная установка.</p>	[1], [4]	<p>Контрольная миниработа.</p> <p>Защита отчета по лаб. работе.</p>

	Изучение явления электромагнитной индукции.							
1.7.	Электрические колебания. Лекции Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Цепи переменного тока. Резонансные кривые для напряжения и силы тока. Практическое занятие: Свободные колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Переменный ток. Цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Коэффициент мощности.	6	2			УМК. Компьютерная презентация № 1-7.	[1], [5]	
1.8.	Уравнения Максвелла. Лекции Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения, Максвелла. Закон сохранения энергии в электродинамике. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.	4				УМК. Компьютерная презентация № 2-8.	[1], [5]	
2.	Оптика	14	6	8				
2.1.	Интерференция. Лекции Принцип суперпозиции волн. Закон сложения интенсивностей. Интерференция двух волн. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов интенсивности. Понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность. Время, длина и радиус когерентности. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры. Практическое занятие Интерференция света.	4	2			УМК. Компьютерная презентация № 2-1.	[1], [5]	Контрольная минаработа.
2.2.	Дифракция. Лекции Принцип Гюйгенса--Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от одной щели и от двух щелей. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брэгга-Вульфа. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.	2				УМК. Компьютерная презентация № 2-2.	[1], [5]	
2.3.	Поляризация. Лекции Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Прохождение света через анизотропную среду (кристаллы).	2				УМК. Компьютерная презентация № 2-3.	[1], [5]	

	<p>Обыкновенный и необыкновенный лучи (волны). Оптическая ось и главная плоскость кристалла. Дихроизм. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Формулы Френеля. Угол Брюстера.</p> <p>Практическое занятие Дифракция света. Поляризация света.</p> <p>Лабораторное занятие Изучение явления интерференции и дифракции света. Получение и исследование поляризованного света.</p>		2			Лабораторная установка.		Контрольная миниработа. Защита отчета по лаб. работе.
2.4.	<p>Описание движения в микромире.</p> <p>Лекции Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. опыты Дэвиссона-Джермера. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Задание, состояния частицы в квантовой механике: пси-функция и вероятностный смысл её квадрата модуля. Нормировка. Принцип суперпозиции состояний. Пространство состояний Микрочастицы.</p> <p>Лабораторное занятие Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка.</p>	2				УМК. Компьютерная презентация № 2-4.	[4], [5]	Защита отчета по лаб. работе
2.5.	<p>Уравнение Шредингера.</p> <p>Лекции Нестационарное (временное) и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме и трехмерном потенциальном ящике с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Гармонический осциллятор (результаты решения). Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект.</p> <p>Практическое занятие Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей. Задачи на применение уравнения Шредингера.</p>	4				УМК. Компьютерная презентация №2-5.	[5]	Контрольная работа

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма на основе среднего специального образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента			
1.	Электричество, магнетизм и электромагнитные волны	6	3	2				
	Лекции Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в средах. Электрический ток. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Явление электромагнитной индукции. Электрические колебания. Уравнения Максвелла. Практическое занятие Электростатическое поле. Магнитное поле. Электрические колебания. Лабораторное занятие Изучение работы источника постоянного тока.	4 2	 2 1	 2		УМК. Компьютерная презентация № 1.	[1], [3]-[5]	
2.	Оптика	4	1	0				
	Лекции Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Описание движения в микромире. Уравнение Шредингера. Практическое занятие Интерференция, дифракция и поляризация света.	2 2	 1			УМК. Компьютерная презентация № 2.	[2]-[5]	