

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Системотехника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.7 Физика»

направления подготовки

09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

Квалификация (степень) - бакалавр

форма обучения – заочная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144

в том числе:

установочные лекции – 2

лекции – 6

практические занятия – 8

лабораторные занятия – 8

самостоятельная работа – 120

экзамен – 2 семестр

РГР – не предусмотрена

курсовая работа – 2 семестр

курсовой проект – не предусмотрен

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"**, утвержденного 12 января 2016 года Приказ №5.

Целью изучения дисциплины "Физика" является создание фундаментальной базы знаний по различным разделам классической и современной физики, на основе которой можно будет вести более глубокое и детальное изучение связанных с физикой технических общепрофессиональных и специальных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «ФИЗИКА» относится к дисциплинам Б1.1.

Для успешного усвоения дисциплины Б.1.1.7 «Физика» студент должен обладать базовыми знаниями в следующих разделах математики: линейная алгебра, векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление (дисциплина Б.1.1.5 «Математика»).

Приобретаемые в ходе обучения по дисциплине Б.1.1.5 «Физика» знания, умения и компетенции необходимы для успешного изучения дисциплин Б.1.1.9 «Электротехника, электроника и схемотехника», Б.1.1.12 «ЭВМ и периферийные устройства», Б.1.1.16 «Метрология, стандартизация и сертификация».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Выпускник должен обладать общекультурной компетенцией (ОК-7): способность к самоорганизации и самообразованию.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				всего	лекции	лаб. ан.	пр. зан.	СРС
2 семестр								
1	1-2	1	Предмет физики. Естественнонаучное познание. Эксперимент. Измерение физических величин в лабораторном практикуме. Кинематика материальной точки и абсолютно твёрдого тела Динамика поступательного движения	26	2	2	2	20
1	3-6	2	Динамика вращательного движения. Колебания. Звуковые волны. Специальная теория относительности	36	2	2	2	30
1	7	3	Статистическая физика и термодинамика	16	2	2	2	10
2	8-14	4	Электростатика. Постоянный ток Магнитное поле. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Геометрическая и волновая оптика Основы квантовой физики. Физика высоких энергий.	66	2	2	2	60
Всего:				144	8	8	8	120

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

1 семестр

1	2	1	Вводная лекция. Предмет физики. Роль эксперимента. Оценка погрешностей измерения физических величин. Классификация погрешностей: систематическая и случайная. Погрешности прямых и косвенных измерений. Система СИ единиц измерения физических величин. Система отсчета. Траектория, перемещение, путь. Скорость и ускорение при поступательном движении. Скорость и ускорение при вращательном движении Законы Ньютона. Границы применимости. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Работа постоянной и переменной силы. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии Импульс, закон сохранения импульса.	[1,2,4,5,7,8,11, 12,13,14,15, 47,48,49]
---	---	---	---	---

2	2	2	<p>Момент импульса, закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения</p> <p>Колебание. Уравнение гармонических колебаний. Потенциальная и кинетическая энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний близких частот. Биение. Волновой процесс в среде. Уравнение волны.</p> <p>Постулаты доерелятивистской физики. Трудности доерелятивистской физики. Опыт Майкельсона-Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Динамика СТО</p>	
3	2	2	<p>Идеальный газ. Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория, основные соотношения.</p> <p>Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Кинетический и термодинамический метод описания систем многих частиц. Изопроцессы</p> <p>Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики, применение к различным изопроцессам. Энтропия в обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики,</p>	
4	2	2	<p>Электромагнитное взаимодействие. Закон Кулона. Электростатическое поле, напряженность поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Диполь. Электрическая емкость. Энергия электростатического поля</p> <p>Законы постоянного тока. Работа и мощность постоянного тока. Классическая электронная теория. Закон Ома. Закон Видемана-Франца.</p> <p>Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитный момент. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля.</p> <p>Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.</p> <p>Ток смещения. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция. Дифракция электромагнитных волн. Естественный свет. Поляризация электромагнитной волны. Угол Брюстера. Закон Малюса. Дисперсия. Поглощение света. Рассеяние.</p> <p>Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. Квантовая теория излучения абсолютно чёрного тела. Формула Планка. Фотоэффект. Формула Эйнштейна. Эффект</p>	[2,3,4,6,7,8,9,10,16,17,18,19,20,47,48,49]

		<p>Комптона. Постулаты Бора. Опыт Франка — Герца. Корпускулярно-волновой дуализм. Теория де Бройля. Волна вероятности. Соотношение неопределенности Уравнение Шрёдингера. Простейшие задачи. Операторы квантовой механики. Собственные значения и собственные функции оператора. Квантовые числа, физический смысл. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая система элементов.</p> <p>Атомное ядро. Состав ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Энергия связи. Элементарные частицы. Классификация. Стандартная модель</p>	
	8		

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1-2	2	1	Кинематика и динамика поступательного движения. Расчёт характеристик движения: прямая и обратная задача. Законы Ньютона, силы в механике, работа, кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Гармонические колебания. Сложение колебаний.	[4]
3	2	2	Идеальный газ, основное уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Основное уравнение МКТ. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.	[4]
4	2	3	Интерференция в тонких плёнках. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Поляризация. Законы Малюса и Брюстера.	[4]
4	2	4	Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. Квантовая теория излучения абсолютно чёрного тела. Формула Планка. Фотоэффект. Формула Эйнштейна. Эффект Комптона. Постулаты Бора. Опыт Франка — Герца. Корпускулярно-волновой дуализм. Теория де Бройля. Волна вероятности. Соотношение неопределенности Уравнение Шрёдингера. Простейшие задачи.	[4]
	8			

8. Перечень лабораторных работ

Выполняются по 2 лабораторные работы по выбору преподавателя из списка представленного в таблице.

Всего часов	№ темы	Наименование лабораторной работы.	Учебно-методическое обеспечение
2 семестр			
6	1,2	Маятник Обербека	[11,12,21]
6	1,2	Физический маятник	
6	1,2	Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	
6	1,2	Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника	
6	1,2	Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника	
6	1,2	Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса	
6	1,2	Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний	
	4	RLC- контур	[15,16,22]
6	4	Индуктивность	
6	4	Термоэлектродвижущая сила	
6	4	Эффект Холла	
6	4	Измерение удельного сопротивления проводников	
6	4	Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла	
6	4	Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре	
6	4	Изучение процессов заряда и разряда конденсатора	
6	4	Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре	
6	4	Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков	
6	3	Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме	[13,14,21]
6	3	Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы	[17,18]
6	3	Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз	
6	3	Определение длины волны излучения лазера по интерференционной картине полос равного наклона	
6	3	Определение расстояния между щелями в опыте Юнга	

6	3	Исследование явления дифракции света методом Фраунгофера	[19,20,23]
6	4	Исследование явления дифракции света методом Френеля	
6	4	Определение основных характеристик дифракционной решетки	
6	13	Исследование спектров поглощения и пропускания	
6	4	Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку	
6	4	Кольца Ньютона	
6	13	Внешний фотоэффект	
6	7,13	Излучение абсолютно черного тела	
6	9,13	Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников	

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента подразделяется на аудиторную и внеаудиторную, включает себя все виды работы, проводимые студентом самостоятельно, следовательно, включает в себя изучение лекционного материала, методического материала лабораторных работ, расчёт лабораторных работ, разбор и самостоятельное решение практических задач и др. В приведённой таблице указаны лишь темы, требующие дополнительного изучения, и время, отводимое на их изучение.

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
2 семестр			
1	4	Основы теории погрешностей и методы их расчёта. Измерительные приборы	[1,4,7,8,11,12,13, 14, 47,48,49]
1	4	Размерности физических величин. Основные и производные физические величины. Система СИ. Система СГС. Метод анализа размерностей в физике.	
1	4	Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Работы Циолковского	
1	4	Кинетическая энергия твердого тела, совершающего сложное движение.	
2	4	Система отсчета. Траектория, перемещение, путь. Скорость и ускорение при поступательном движении. Скорость и ускорение при вращательном движении. Законы Ньютона. Границы применимости.	[2,5,7,8,15, 47,48,49]
2	3	Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Работа постоянной и	

		переменной силы. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии Импульс, закон сохранения импульса.	
2	3	Момент импульса, закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения	
2	3	Колебание. Уравнение гармонических колебаний. Потенциальная и кинетическая энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний близких частот. Биение. Волновой процесс в среде. Уравнение волны.	
2	3	Бегущая волна. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности в стоячей волне. Звуковые волны.	
2	3	Постулаты дорелятивистской физики. Трудности дорелятивистской физики. Опыт Майкельсона-Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Динамика СТО	
2	3	Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции.	
2	3	Релятивистские эффекты. Элементы общей теории относительности. Четырехмерное пространство-время.	
3	2	Опыт по определению постоянной Авогадро Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет.	[1,2,3,4,5,6,7,8,13, 14,15,16,47,48,49]
3	2	Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Уравнение Навье-Стокса. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса. Зависимость силы вязкого сопротивления от скорости.	
3	3	Статистический смысл энтропии.	
3	3	Модель газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критические параметры. Критическая точка. Фазовые переходы 1,2 рода и равновесия. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Диаграмма состояния. Тройная точка.	
2		Расчёт характеристик полей протяжённого заряда	[3,6,8,12,13,
3		Теорема Остроградского-Гаусса. Дивергенция. Теорема Стокса. Ротор.	15,31,35,47,48,49]
3		Расчёт полей с помощью теоремы Гаусса.	
3		Сегнетоэлектрики. Электреты.	
3		Расчёт ёмкости коаксиального кабеля и двух параллельных проводников	
3		Классическая электронная теория проводимости: Закон Видемана-Франца, эффект Холла.	
3		Доменная структура ферромагнетиков. Явление гистерезиса. Магнитотвердые материалы. Точка Кюри. Намагничивание ферромагнетика как разновидность фазового перехода.	
3		Электромагнитное поле. Формулы преобразования.	
3		Колебания в связанных контурах.	

3		Релаксационные колебания	
3		Термоэлектродвижущая сила.	
3		Переходные процессы в цепях. Разрядка и зарядка конденсатора. Включение и выключение RL-контура	
3	4	Волна. Вывод волнового уравнения электромагнитной волны. Свойства э.-м. волны. Уравнение волны	
3	4	Метод векторных диаграмм для анализа дифракции Френеля и Фраунгофера. Дифракция на краю полуплоскости. Спираль Корню и интегралы Френеля.	
3	4	Обыкновенные и необыкновенные волны в кристаллах. Положительные и отрицательные кристаллы. Лучевая и фазовая скорость волн в кристаллах. Одноосные и двухосные кристаллы.	
3	4	Комбинационное рассеяние света. Лазеры. Инверсная населенность. Условия генерации. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения.	
3	4	Зонная теория твёрдых тел.	
3	4	Собственные полупроводники, примесные полупроводники. p-n переход.	
3	4	Нуклеосинтез во Вселенной. Ядерные реакции в звездах. Космические лучи. Их состав и происхождение.	
120			

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Физика» должна быть сформирована общекультурная компетенция ОК-7

Под компетенцией ОК-7 понимается способность к самоорганизации и самообразованию.

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	<u>Б.1.1.7 Физика</u>	Знает: способы организации самостоятельной работы при обучении с учетом своих индивидуальных особенностей	Лекции Самостоятельная работа Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование
		Умеет: анализировать и оценивать получаемую информацию; планировать свою деятельность с учетом результатов этого анализа; самостоятельно ставить цель и срок ее достижения выбирать пути её достижения, добиваться их исполнения	Практические и лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Курсовая работа и курсовой проект Самостоятельная работа	Тестирование рефераты
		Владеет: принципами непрерывности и системности при организации самообразования; основами информационной и библиографической культуры с	Лекции Семинарские занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен Зачет

		применением информационно- коммуникационных технологий		
--	--	---	--	--

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОК-7

Наименование компетенции

Индекс ОК-7	Формулировка: Способность к самоорганизации и самообразованию
----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Слабо владеет знанием способов организации самостоятельной работы при обучении; умением самостоятельно ставить себе цели и сроки их достижения, добиваться их исполнения; принципами непрерывности и системности при организации самообразования; основами информационной и библиографической культуры
Продвинутый (хорошо)	На хорошем уровне владеет знанием способов организации самостоятельной работы при обучении с учетом своих индивидуальных особенностей; умением анализировать и оценивать получаемую информацию; планировать свою деятельность; самостоятельно ставить цель и срок ее достижения; добиваться их исполнения; принципами непрерывности и системности при организации самообразования; основами информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
Высокий (отлично)	На высоком уровне владеет знанием способов организации самостоятельной работы при обучении с учетом своих индивидуальных особенностей; умением анализировать и оценивать получаемую информацию; планировать свою деятельность с учетом результатов этого анализа; самостоятельно ставить цель и срок ее достижения; выбирать пути её достижения, добиваться их исполнения; принципами непрерывности и системности при организации самообразования; основами информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

Вопросы для экзамена

2 семестр

1. Движение в механике. Пространственно-временная система отсчета. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Радиус-вектор. Траектория. Перемещение, путь.
2. Скорость и ускорение материальной точки. Средняя скорость. Естественный и координатный способ разложения ускорения.
3. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Плоское движение твёрдого тела
4. Инерциальные системы отсчета. Закон инерции Галилея-Ньютона. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
5. Второй закон Ньютона. Понятие силы, массы и импульса. Универсальная запись второго закона Ньютона. Импульс силы.
6. Третий закон Ньютона. Принцип дальнего действия. Границы применимости законов Ньютона. Фундаментальные силы в механике. Однородная сила тяжести, вес, упругая сила. Силы трения и их классификация.
7. Импульс системы материальных точек. Замкнутая система материальных точек. Закон сохранения импульса.
8. Центр масс. Скорость центра масс системы. Уравнение движения центра масс системы. Система отсчёта центра масс.
9. Работа постоянной, переменной и результирующей силы. Мощность. Работа упругой, гравитационной и кулоновской силы. Консервативные или потенциальные силы (критерий). Поле сил. Потенциальная энергия. Связь работы сил поля с потенциальной энергией материальной точки. Связь потенциальной энергии с силой поля, действующей на материальную точку.
10. Кинетическая энергия. Собственная потенциальная энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии системы. Абсолютно упругий удар. Неупругий удар. Соударения тел.
11. Момент импульса и момент силы материальной точки относительно точки. Уравнение моментов. Момент импульса и момент силы относительно оси. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек. Законы сохранения – фундаментальные принципы физики.
12. Момент импульса тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения тела вокруг неподвижной оси.
13. Моменты инерции абсолютно твёрдых тел. Теорема Штейнера. Примеры применения теоремы Штейнера.

14. Кинетическая энергия вращающегося вокруг неподвижной оси тела. Работа внешних сил при вращении тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Гироскопы.
15. Основные представления дорелятивистской физики, лежащие в основе ньютоновской механики. Трудности дорелятивистской механики. Опыт Майкельсона-Морли. Постулаты Эйнштейна.
16. Следствия из постулатов Эйнштейна: относительность одновременности, равенство поперечных размеров тел, замедление времени, сокращение длин. Преобразования Лоренца координат и скорости. Инвариантность интервала.
17. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Полная энергия тела. Связь между энергией и импульсом частицы.
18. Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение гармонического осциллятора. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонического осциллятора.
19. Сложение гармонических колебаний одного направления. Векторная диаграмма. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
20. Затухающие колебания. Энергия затухающих колебаний. Характеристики затухания.
21. Вынужденные колебания. Резонанс. Энергия вынужденных колебаний.
22. Электромагнитное взаимодействие. Электрический заряд. Электрическое поле. Сила Кулона.
23. Напряжённость. Потенциал. Принцип суперпозиции. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поле точечного заряда.
24. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряжённостью и потенциалом.
25. Поток вектора. Дивергенция. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Гаусса для вектора \vec{E} . Примеры применения теоремы Гаусса.
26. Циркуляция. Ротор вектора. Теорема Стокса. Теорема о циркуляции вектора \vec{E} .
27. Электрическое поле диполя. Момент сил, действующих на диполь в однородном поле.
28. Потенциальная энергия диполя во внешнем электростатическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном электростатическом поле.
29. Диэлектрики. Поляризация диэлектрика в внешнем электростатическом поле. Поляризованность. Объёмные и поверхностные связанные заряды. Сторонние заряды. Поле в диэлектрике.
30. Связь между вектором поляризованности и поверхностной, а также объёмной плотностью связанных зарядов. Теорема Гаусса для вектора поляризованности.
31. Теорема Гаусса для вектора \vec{E} в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора \vec{D} .

32. Электрическое поле внутри бесконечной пластины из диэлектрика. Условия на границе двух диэлектриков.
33. Условия равновесия зарядов на проводнике. Связь напряжённости электростатического поля вблизи поверхности проводника и поверхностной плотности заряда. Проводник во внешнем электрическом поле.
34. Ёмкость и потенциал уединённого проводника. Конденсаторы. Ёмкость плоского и цилиндрического конденсатора.
35. Энергия заряженного уединённого проводника. Энергия заряженного конденсатора.
36. Полная энергия взаимодействия любой системы зарядов. Энергия электрического поля.
37. Сила тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Условие стационарности.
38. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной форме. Электрическое сопротивление проводника. Удельная электропроводимость среды.
39. Закон Ома для неоднородного участка цепи в интегральной и дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила.
40. Правила Кирхгофа. Закон Ома для замкнутой цепи.
41. Мощность постоянного тока. Удельная мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
42. Переходные процессы в цепи с конденсатором и в цепи с катушкой.
43. Элементарная классическая теория металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.
44. Закон Видемана-Франца. Эффект Холла.
45. Опыты Эрстеда, Ампера и следствия из них. Магнитное поле нерелятивистского заряда.
46. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого бесконечного тока. Магнитное поле контура с током.
47. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
48. Сила Ампера. Сила взаимодействия двух параллельных бесконечных прямых токов.
49. Контур с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующий на контур. Дипольный момент контура с током.
50. Потенциальная энергия контура с током во внешнем магнитном поле. Сила, действующая на контур с током в неоднородном магнитном поле.
51. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Магнитный поток.
52. Теорема Гаусса для вектора \vec{B} . Теорема о циркуляции вектора \vec{B} . Магнитное поле соленоида и тороида.
53. Электромагнитное поле. Инвариантность заряда. Инвариантность теоремы Гаусса для поля \vec{E} . Релятивистская природа магнитного взаимодействия.

54. Формулы преобразования электрического и магнитного полей. Релятивистская природа магнетизма. Поле свободно движущегося релятивистского заряда.
55. Теорема Гаусса для поля \vec{B} в магнетике. Механизм намагничения. Гипотеза Ампера. Намагниченность. Теорема о циркуляции вектора намагниченности.
56. Напряжённость магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора \vec{H} . Связь \vec{B} и \vec{H} .
57. Напряжённость магнитного поля прямого бесконечного тока. Магнитное поле бесконечно длинного круглого намагниченного стержня. Связь линейной плотности поверхностного молекулярного тока с намагниченностью.
58. Условия на границе двух магнетиков. Виды магнетиков.
59. Магнитомеханические явления. Диамагнетики.
60. Парамагнетики. Классическая теория Ланжевена.
61. Ферромагнетики. Основная кривая намагничения. Магнитная проницаемость ферромагнетиков. Гистерезис. Основы теории ферромагнетизма.
62. Явление электромагнитной индукции Фарадея. Потокосцепление. Физические причины возникновения Э.Д.С. индукции.
63. Явление самоиндукции. Правило Ленца. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
64. Взаимная индукция. Теорема взаимности. Взаимная индукция двух катушек, намотанных на общий тороидальный железный сердечник.
65. Энергия магнитного поля. Работа перемагничивания ферромагнетика.
66. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
67. Условие квазистационарности тока. Уравнение колебательного контура. Свободные незатухающие и затухающие колебания.
68. Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые. Добротность контура.
69. Переменный ток в цепи. Импеданс. Реактивное сопротивление цепи. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения.
70. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.
71. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля.
72. Макросистема. Два метода изучения макросистем – термодинамический и статистический. Равновесное состояние системы. Параметры состояния макросистемы. Давление. Температура.
73. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Процесс. Равновесный процесс. Изопроцессы.

74. Основное уравнение МКТ. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы. Физический смысл макропараметров P и T . Закон Дальтона.
75. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Опыт Перрена. Понятие о функции распределения. Распределение молекул по модулю скорости. Средние скорости: арифметическая, квадратичная, наиболее вероятная.
76. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекул. Явления переноса.
77. Внутренняя энергия макросистемы. Степени свободы. Гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
78. Работа и количество тепла. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая макро-системой, и первое начало при изопроцессах. Теплоёмкость идеального газа.
79. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
80. Политропический процесс. Уравнение политропы. Работа при политропическом процессе.
81. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Связь энтропии и вероятности состояния. Свойства энтропии.
82. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические изотермы вандерваальсовского газа и экспериментальные изотермы реальных газов. Внутренняя энергия вандерваальсовского газа. Эффект Джоуля-Томпсона.
83. Шкала электромагнитных волн. Волны изучаемые оптикой. Уравнение электромагнитной волны. Фазовая скорость. Показатель преломления среды. Поперечный характер электромагнитных волн. Поляризация волн – линейная, круговая и эллиптическая. Естественный свет.
84. Поляризация электромагнитных волн при отражении от границы раздела двух сред.
85. Закон Брюстера. Закон Малюса.
86. Двойное лучепреломление.
87. Понятие интерференции. Интерференция плоских волн.
88. Когерентность. Временная и пространственная когерентности.
89. Интерференция в тонких пленках.
90. Дифракция света. Критерий наблюдения дифракции Фраунгофера и Френеля Принцип Гюйгенса.
91. Дифракции Френеля. Зоны Френеля. Дифракции на отверстиях и диске.
92. Дифракция на щели. Условия минимума и максимума интенсивности.
93. Дифракционная решетка.

94. Основные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина для теплового излучения.
95. Формула Планка.
96. Рентгеновское излучение. Внешний фотоэффект и его законы. Карпускулярно-волновой дуализм света. Фотоны.
97. Эффект Комптона.
98. Модели атома. опыты Резерфорда. Опыт Франка-Герца. Постулаты Бора.
99. Теория Бора атома водорода. Недостаточность теории Бора.
100. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Гипотеза де Бройля. Опыт Дэвиссона и Джермера. Волновые свойства вещества.
101. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
102. Уравнение Шредингера. Собственные значения и собственные функции.
103. Физический смысл Ψ -функции и ее свойства.
104. Квантование энергии частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
105. Прохождение частицы через прямоугольный полубесконечный потенциальный барьер.
106. Прохождение частицы через прямоугольный конечный потенциальный барьер. Туннельный эффект.
107. Линейный гармонический квантовый осциллятор.
108. Операторы физических величин в квантовой механике. Основные постулаты квантовой механики.
109. Квантовая теория атома водорода.
110. Квантование момента импульса.
111. Квантовые числа. Спин электрона.
112. Магнитный и механический моменты атома, полный магнитный момент электрона и атома.
113. Опыт Штерна-Герлаха. Эффект Зеемана и Пашен-Бака.
114. Принцип Паули. Распределение электронов по состояниям. Периодическая система элементов. Основные термы атомов. Правила Хунда.
115. Квантовые статистики. Общие и отличительные свойства статистик.
116. Статистика Ферми-Дирака.
117. Статистика Бозе-Эйнштейна.
118. Распределение Ферми-Дирака для электронов в металле.
119. Фотонный газ.
120. Фононный газ. Теория теплоёмкости Дебая.
121. Зонная теория твёрдых тел.
122. Движение электронов в кристалле под действием внешнего электрического поля. Эффективная масса электрона. Квантовая теория электропроводности.
123. Собственные полупроводники. Температурная зависимость проводимости.
124. Электронно-дырочный переход.

125. Туннельный диод.

Тестовые задания по дисциплине

Из тестовых заданий для каждого студента при тестировании случайным образом выбираются 20 вопросов. В целом на тест отводится 40 минут.

Тематическая структура заданий для семестра 2

- 01 Основные понятия
- 02 Законы идеального газа
- 03 Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа
- 04 Первое начало термодинамики, работа идеального газа, второе начало термодинамики, энтропия, циклические процессы
- 05 Волны, интерференция, когерентность, дифракция Френеля
- 06 Дифракция Фраунгофера
- 07 Поляризация, закон Брюстера, свет в диэлектрической среде
- 08 Тепловое излучение, первые квантовые опыты
- 09 Волна де Бройля, принцип неопределённости, уравнение Шрёдингера
- 10 Спектр атома водорода, частица в потенциальной яме, квантование атомов
- 11 Радиоактивность, ядро, ядерные реакции

Тестовые задания находятся в ИОС по физике данного направления в разделе «Контроль. Тесты», а также доступны в компьютерных классах университета в течение всего времени обучения.

14. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: комплект мультимедийных презентаций и лекций, разработанный сотрудниками кафедры «Системотехника» СГТУ имени Гагарина Ю. А. и используемый для проведения лекционных занятий; видеозаписи физических экспериментов, проведённых в ведущих вузах страны, и интерактивные компьютерные модели физических явлений; мультимедийный курс «Открытая физика» применяемый для работы со студентами заочной и сокращённо-заочной форм обучения; базы тестовых материалов, разработанные сотрудниками кафедры «Системотехника» СГТУ имени Гагарина Ю. А. и используемый при проведении экзаменов.

Практические и лабораторные занятия по курсу осуществляются в интерактивной форме. Перед выполнением каждой из запланированных лабораторных работ студенты в составе групп по 2-3 человека проходят собеседование с преподавателем, в ходе которого обсуждаются теоретические основы работы, ход её выполнения и порядок оформления результатов. На практических занятиях студенты представляют выполненные

ими решения задач, причём с каждым из них преподаватель общается индивидуально с целью выявления глубины освоения материала.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет более 20 %.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008 - . - (Учебники для вузов. Специальная литература). Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 2008. - 432 с. 59 экз

2. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008 - . Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 2008. - 496 с. 50 экз

3. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 9-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008 - . Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2008. - 320 с. 59 экз.

4. Курс общей физики в задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Козлов В. Ф. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1219-2 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/12945>, по паролю.

5. Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб. пособие / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 560 с. 50 экз.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДАНИЯ

6. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007 - . Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. - 2007. - 352 с. 60 экз.

7. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 7-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007 - . Т. 2 : Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман. - 2007. - 352 с.. 60 экз

8. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. : учеб. пособие / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 6-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007 - . Т. 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 512 с. 60 экз.

9. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учеб. пособие / И. Е. Иродов. - 12-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2007. - 416 с. 79 экз.

10. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие для втузов / И. В. Савельев. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1988. - 288 с. ; 20 см. - Гриф: допущено М-вом высш. и сред. спец. образования

СССР в качестве учеб. пособия для студ. вузов. - ISBN 5-02-013851-7 : 0.80 р.
110 экз.

11. Общий курс физики. Том I. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014 - .Общий курс физики. Том I. Механика /Сивухин Д. В. - 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1512-4 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Режим доступа www.iprbookshop.ru/25013, по паролю.

12. Общий курс физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014 - .Общий курс физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д. В. - 2014. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1514-8 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Режим доступа www.iprbookshop.ru/25014, по паролю.

13. Общий курс физики. Том 3. Электричество [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009 - .Общий курс физики. Том 3. Электричество /Сивухин Д. В. - 2009. - 655 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Режим доступа www.iprbookshop.ru/12956, по паролю.

14. Общий курс физики. Том 4. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006 - .Общий курс физики. Том 4. Оптика / Сивухин Д. В. - 2006. - 792 с. - ISBN 978-5-9221-0228-5 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. Режим доступа www.iprbookshop.ru/17372, по паролю.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

15. Механика-1 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: С. П. Гавва, Л. Д. Иевлева, Е. В. Щукина ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_311.pdf. - б.ц.

16. Механика-2 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: С. П. Гавва, Е. И. Дмитриева, А. Н. Сальников, Е. В. Щукина ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_463.pdf. - б.ц.

17. Молекулярная физика и термодинамика 1 [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студ. всех спец. всех форм обучения / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Ф. М. Задорожный, С. П. Гавва, Л. Д. Иевлева, Т. В. Самородина ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_481.pdf. - б.ц.

18. Молекулярная физика и термодинамика 2 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. всех форм обучения / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Ф. М. Задорожный, С. П. Гавва, Т. В. Самородина, Л. Д. Иевлева ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов :

СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak 442.pdf>. - б.ц.

19. Электричество и магнетизм 1 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Б. Б. Горбатенко, Л. Д. Иевлева, Л. С. Костюченко, Ф. Ф. Юдин ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/zak 561.pdf>. - б.ц.

20. Электричество и магнетизм 2 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост. : С. Г. Гестрин, Б. Б. Горбатенко, Л. С. Костюченко, Ф. Ф. Юдин ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak 542.pdf>. - Б. ц.

21. Оптика-1 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Т. Я. Карагодова, Г. В. Мельников, А. В. Купцова, Л. С. Костюченко ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak 416.pdf>. - б.ц.

22. Оптика 2 [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ по физике для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Г. В. Мельников, А. В. Купцова ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak 585.pdf>. - б.ц.

23. Квантовая физика 1 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов); сост.: С. Г. Гестрин, Л. С. Костюченко, Т. Я. Карагодова, Ф. М. Задорожный, Е. И. Дмитриева ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak 584.pdf>. - б.ц.

24. Квантовая физика 2 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: С. Г. Гестрин, Е. И. Дмитриева. Ф. М. Задорожный, Т. Я. Карагодова ; Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006. - 1 с. ; 12 см.-. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа :<http://lib.sstu.ru/books/zak 361.pdf>. - б.ц.

25. Механика и молекулярная физика. Физика 4 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по физике для студ. всех спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: А. Н. Сальников, Е. А. Животова, Е. В. Щукина. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak 489_10.pdf

26. Электричество и магнетизм. Физика 4 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам для студ. всех спец. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: А. Н. Сальников, А. В. Купцова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт.

диск (CD-ROM). Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_107_10.pdf

27. Полупроводники. Волновая и квантовая оптика. Физика 4 [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам для студ. всех спец. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: А. Н. Сальников, Л. С. Костюченко. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_159_10.pdf

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

28. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1: Математика. Физика. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10018>

29. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Физика. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=26687>

30. Краткие сообщения по физике Физического института им. П.Н. Лебедева Российской Академии Наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8791>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

31. Научный портал Membrana. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/>

32. Популярный сайт о фундаментальной науке Элементы. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://elementy.ru/>

33. Естественно-научный образовательный портал. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://en.edu.ru>

34. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

35. Компьютерные инструменты в образовании и школе. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://ipo.spb.ru/journal>

36. Сайт практикующего физика. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://metod-f.narod.ru/>

37. Издательский дом «Первое сентября». Учебно-методическая газета «Физика». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://fiz.1september.ru/>

38. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>

39. Физика в анимациях. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://physics.nad.ru/physics.htm>

40. Анимация физических моделей. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.umsolver.com/rus/films.htm>

41. Физика в анимациях. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://physics.nad.ru/physics.htm>

42. Виртуальная библиотека МИФ. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://virlib.eunnet.net/mif/>

43. Электронный учебник «Ядерная физика и строение Солнца». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml>

44. Электронная энциклопедия «Кирилл и Мефодий». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://mega.km.ru/>

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

45. Архив препринтов научных публикаций. Электронный ресурс <http://arxiv.org>

46. Научная электронная библиотека. Электронный ресурс <http://elibrary.ru>

ИСТОЧНИКИ ИОС

47. Курс лекций по дисциплине. Узел ИОС для данного направления подготовки.

48. Комплект презентаций по лекционному курсу. Узел ИОС для данного направления подготовки.

49. Комплект текстовых материалов для подготовки к экзамену. Узел ИОС для данного направления подготовки.

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий используется типовые учебные аудитории университета. Занятия проводятся в аудиториях, оснащённых компьютерами с выходом в интернет и мультимедийным оборудованием. Для самостоятельной работы студентам доступны компьютерные классы университета с доступом как к локальным информационным ресурсам университета (электронная библиотека, ИОС), так и к интернету. Лекционные аудитории снабжены наглядными пособиями в форме плакатов, содержание которых соответствует темам лекций.

Лабораторные занятия осуществляются в специализированных аудиториях, оснащённых необходимым лабораторным оборудованием.

Описание лабораторного оборудования

Название работы	Описание установки
Маятник Обербека	Четыре стержня с грузами, втулка, барабан, нить, грузы, линейка, секундомер
Термодинамика звуковых колебаний	Генератор, осциллограф, акустический резонатор
Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда	Штатив, блок, нить, грузы, линейка, фотодатчик и электронный секундомер.
Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения	Четыре стержня с грузами, втулка, шкивы, нить, грузы, линейка, фотодатчик и электронный секундомер.
Изучение законов соударения тел	Штатив, два шара на нитях, электромагнитный фиксатор, электронный блок.

Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла	Штатив, металлический диск на стержне, съёмные кольца, нити, закреплённые на концах стержня, фотодатчик и электронный секундомер.
Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	Математический маятник на бифилярном подвесе, штатив, секундомер.
Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника	Оборотный маятник, штатив, секундомер
Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника	Стойка, наклонная платформа с регулировочным винтом, наклонный маятник с обоймой
Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса	Крутильный маятник с местами для крепления двух грузов, «мишень», «пуля» в виде тонкого металлического кольца, пружинное спусковое устройство, фотодатчик, соединенный с электронным блоком регистрации времени и числа колебаний.
Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний	Крутильный маятник, на которой имеются места для крепления двух дополнительных грузов, крепление для исследуемого образца
Длина свободного пробега	Блок, включающий в себя два параллельно расположенных диска, электродвигатель, блок питания с регулируемыми параметрами
Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме	Стеклянная колба, манометр, компрессор, пневмотумблер.
Определение изменения энтропии при плавлении и нагревании олова	Блок, включающий в себя тигель с оловом, нагреватель, термометр, секундомер.
Определение коэффициента вязкости газов капиллярным методом	Блок, включающий в себя манометр, капилляр, компрессор, электронный блок.
Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме резонансным методом	Стеклянная труба с телефоном и микрофоном на торцах; нагревательная спираль, навитая на трубу; термометр; генератор звуковых колебаний; миллиамперметр.
Определение теплоемкости твердых тел	Измерительный блок, калориметр, образцы, датчик температуры.
Вязкость жидкости	Стеклянный цилиндрический сосуд, наполненный глицерином, линейка, секундомер, свинцовые шарики.
Электростатическое поле	Ванна, заполненная электролитом; электроды; зонд; микроамперметр; блок питания.
RLC- контур	Последовательный RLC-контур; генератор синусоидальных колебаний; генератор импульсов; осциллограф.
Индуктивность	Источник постоянного тока с регулируемыми параметрами; источник переменного тока с регулируемыми параметрами; амперметр; вольтметр; катушка с выдвижным сердечником.
Термоэлектродвижущая сила	Батарея спаев разнородных металлов; сосуд с водой; нагревательный элемент; термометр; милливольтметр.

Эффект Холла	Блок включающий в себя короткий соленоид, механическую схему перемещения датчика Холла, блок питания, амперметр; вольтметр.
Изучение свойств ферромагнетиков	Осциллограф, звуковой генератор, блок с тороидальным трансформатором.
Магнитное поле	Немагнитная подставка, короткий соленоид, блок питания с регулируемыми параметрами, штатив с направляющей, магнитная стрелка, линейка.
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	Блок включающий в себя магнетрон и соленоид; мультиметр; блок питания с регулируемыми параметрами, амперметром и вольтметром.
Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла	Блок включающий в себя соленоид и датчик Холла на штоке; мультиметр; блок питания с регулируемыми параметрами, амперметром и вольтметром.
Изучение релаксационных колебаний	Источник питания осциллограф, звуковой генератора, амперметра, магазин емкостей, магазин сопротивлений, модуль с нелинейным элементом.
Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре	Преобразователь импульсов, магазин сопротивлений; модуль с колебательным контуром; генератор звуковых сигналов; источник питания; осциллограф.
Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы	Оптическая скамья стержневого типа; линзы в оправках; осветитель; экран; миллиметровая лента.
Моделирование оптических приборов и определение их увеличения	Оптическая скамья стержневого типа; линзы в оправках; осветитель; экран; миллиметровая лента.
Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз	Оптическая скамья стержневого типа; линзы в оправках; осветитель; экран; миллиметровая лента.
Определение расстояния между щелями в опыте Юнга	Оптическая скамья; лазер; фотолитографический тест-объект МОЛ-1 или МОЛ-2; экран.
Исследование явления дифракции света методом Фраунгофера	Оптическая скамья; лазер; фотолитографический тест-объект МОЛ-1 или МОЛ-2; экран.
Исследование явления дифракции света методом Френеля	Оптическая скамья; лазер; короткофокусная собирающая линза; экран; фотолитографический тест-объект МОЛ-2.
Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку	Оптическая скамья; лазер; поляроид; светочувствительный элемент; микроамперметр
Кольца Ньютона	Микроскоп, микрометр; линза; стеклянная пластинка; осветитель.
Дифракция света	Блок, включающий в себя лазер, дифракционную решётку, фотоприёмник; электроизмерительный прибор; источник питания.
Поляризация света	Блок, включающий в себя лазер, поляроид, фотоприёмник; электроизмерительный прибор; источник питания.
Внешний фотоэффект	Блок включающий в себя осветитель, блок интерференционных светофильтров, усилитель

	фототока, фотоприёмник. Измерительное устройство.
p-n переход	Блок, включающий в себя кремниевый и германиевый диоды, вольтметр, амперметр, источник питания.
Туннельный диод	Блок, включающий в себя туннельный диод, вольтметр, амперметр, источник питания.
Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	Блок, включающий в себя диод, нагревательный элемент, вольтметр, амперметр, источник питания.
Излучение абсолютно черного тела	Блок, включающий в себя электропечь, датчик энергии излучения, источник питания. Измерительное устройство.
Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников	Блок, включающий в себя электропечь с образцами. Измерительное устройство.