

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВТ



/Фионова Л.Р./

« _____ » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С.2.1.3 ФИЗИКА

Специальность 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения»

Специализация «Автоматизированные системы обработки информации и управления специального назначения»

Квалификация выпускника – Специалист

Форма обучения очная

Пенза, 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины С.2.1.3 «Физика» являются фундаментальная подготовка в области физики; овладение методами решения задач физики; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в решении физических задач; изучение целостного курса физики совместно с другими дисциплинами цикла, формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления и установление границ применимости физических законов и идеализированных моделей и схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина С.2.1.3 «Физика» в учебном плане входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин программы подготовки специалиста по специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения», обеспечивающую общеобразовательную университетскую подготовку. Изучение дисциплины базируется на школьной подготовке по математике и физике.

Основные положения дисциплины должны быть использованы при изучении следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности; Электротехника, электроника и схемотехника.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции
ПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;
		Уметь: применять математические методы, физические законы для решения практических задач; решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.
		Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины С.2.1.3 «Физика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену							
1.	Раздел 1. Физические основы механики.	2	1-5																
1.1.	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений.	2	1		2		3		2			2	1						
1.2.	Тема 1.2. Динамика поступательного движения.	2	2		2		3		2			2							
1.3	Тема 1.3. Динамика вращательного движения.	2	3		2		3		4			3							
1.4	Тема 1.4. Энергия и работа.	2	4		2						4	4		4					
1.5	Тема 1.5. Специальная теория относительности и релятивистская динамика.	2	5		2						4								
2.	Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.	2	6-7																

2.1.	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов.	2	6		2						4								
2.2.	Тема 2.2. Кинетические явления.	2	7		2						4								
3.	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	2	8-11																
3.1.	Тема 3.1. Электростатика.	2	8		2		3		2		4	8							
3.2.	Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	2	9		2		4		4			9							
3.3.	Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме.	2	10		2		3		4			10							
3.4.	Тема 3.4. Электромагнитные колебания и волны.	2	11		2		3		4		4	11							
4.	Раздел 4. Оптика.	2	12-13																
4.1.	Тема 4.1. Интерференция света.	2	12		2		3		4			12							
4.2.	Тема 4.2. Дифракция света.	2	13		2		3		4			13							
5.	Раздел 5. Квантовая физика.	2	14-15																
5.1.	Тема 5.1. Тепловое излучение и его характеристики.	2	14		2		4		4			14							
5.2.	Тема 5.2. Основы квантовой механики.	2	15		2		2		4			15							
6.	Раздел 6. Атомная и ядерная физика.	2	16-18																
6.1.	Тема 6.1. Основы атомной физики.	2	16		2						4					16			
6.2.	Тема 6.2. Элементы физики атомного ядра.	2	17		2						4								
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																		
	<i>Подготовка к экзамену</i>											38							
	Общая трудоемкость, в часах			68	34		34	76	38			38	Промежуточная аттестация						
													Форма	Семестр					
													Экзамен	1					

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Лекции

Раздел 1. Физические основы механики.

Тема 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движений.

Роль физики в развитии техники и влияние техники. Структура и задачи курса физики. Механическое движение. Системы отсчета, траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.

Тема 1.2. Динамика поступательного движения.

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие массы и силы. Второй и третий законы Ньютона. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса.

Тема 1.3. Динамика вращательного движения.

Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса системы материальных точек и твердого тела относительно начала координат. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вычисление осевых моментов инерции твердых тел. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы и их применение.

Тема 1.4. Энергия и работа.

Механическая работа. Консервативные и диссипативные силы. Силы тяготения и упругости. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Закон изменения и сохранения энергии в механике.

Тема 1.5. Специальная теория относительности и релятивистская динамика.

Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Длина отрезка и длительность событий в различных системах отсчета. Закон сложения скоростей. Релятивистское выражение импульса и кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.

Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов.

Основные положения и уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Распределение Максвелла. Скорости газовых молекул. Экспериментальное определение скоростей молекул. Распределение Больцмана.

Тема 2.2. Кинетические явления.

Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Явления переноса. Законы термодинамики.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Тема 3. 1. Электростатика.

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Потенциальное и вихревое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского – Гаусса к расчету полей заряженных тел. Потенциал – энергетическая характеристика электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Связь потенциала с напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Явление электростатической индукции. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы точечных

зарядов, уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

Тема 3.2. Постоянный электрический ток.

Закон Ома в дифференциальной форме. Разность потенциалов, сторонние электродвижущие силы, напряжение. Границы применимости закона Ома. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа.

Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме.

Индукция магнитного поля. Движение заряженных частиц в постоянном магнитном поле. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Контур с током в магнитном поле. Закон Био – Савара – Лапласа. Примеры расчета магнитных полей. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции вдоль произвольно замкнутого контура.

Тема 3.3. Магнитное поле в веществе.

Намагничивание сред. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Тема 3.4. Электромагнитные колебания и волны.

Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Физический маятник. Электрический колебательный контур. Способы изображения гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Явление резонанса. Волновое уравнение электромагнитной волны. Особенности плоской электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга.

Раздел 4. Оптика.

Тема 4.1. Интерференция света.

Волны оптического диапазона (световые волны) – частный случай электромагнитных волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Когерентность (временная и пространственная). Методы получения когерентных световых волн и наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Дихроизм. Интерференция поляризованных лучей. Электрические и магнитооптические явления. Практические применения интерференции.

Тема 4.2. Дифракция света.

Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Изучение структуры кристаллов. Принцип голографии.

Раздел 5. Квантовая физика.

Тема 5.1. Тепловое излучение и его характеристики.

Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Энер-

гия и импульс световых квантов. Фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

Тема 5.2. Основы квантовой механики.

Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитных излучений. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма частиц. Дифракция электронов и нейтронов. Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей для координат и импульса, энергии и времени. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Статистический смысл волновой функции. Временное и стационарное уравнения Шредингера.

Раздел 6. Атомная и ядерная физика.

Тема 6.1. Основы атомной физики.

Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Теория Бора для водородоподобных атомов. опыты Франка и Герца. Основное состояние атома водорода. Квантовые числа. опыты Штерна и Герлаха. Закономерности атомных спектров.

Тема 6.2. Элементы физики атомного ядра.

Модели ядра: газовая, капельная и оболочечная. Радиоактивность и ее законы. Ядерные силы. Энергия связи. Реакции деления и синтеза. Проблемы управления реакцией синтеза ядер легких элементов.

4.2.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы (ЛР):

1. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.

Контрольные вопросы:

Какая система отсчета называется инерциальной? Почему система отсчета, связанная с Землей, неинерциальна?

Что такое сила? Как ее можно охарактеризовать?

Является ли первый закон Ньютона следствием второго закона Ньютона? Почему?

В чем заключается принцип независимости действия сил?

Что называется механической системой? Какие системы являются замкнутыми? Является ли Вселенная замкнутой системой? Почему?

В чем заключается закон сохранения импульса? В каких системах он выполняется? Почему он является фундаментальным законом природы?

Каким свойством пространства обуславливается справедливость закона сохранения импульса?

Что называется центром масс системы материальных точек? Как движется центр масс замкнутой системы?

2. Определение момента инерции твердого тела.

Контрольные вопросы:

Что такое момент инерции тела?

Какова роль момента инерции во вращательном движении?

Выведите формулу для момента инерции обруча.

Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.

Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и как ее вывести?

Что называется моментом силы относительно неподвижной точки? относительно неподвижной оси? Как определяется направление момента силы?

Выведите и сформулируйте уравнение динамики вращательного движения твердого тела.

Что такое момент импульса материальной точки? твердого тела? Как определяется направление вектора момента импульса?

В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента импульса? В каких системах он выполняется? Приведите примеры.

Каким свойством симметрии пространства обуславливается справедливость закона сохранения момента импульса? Сопоставьте основные уравнения динамики поступательного и вращательного движений, прокомментировав их аналогию.

Что такое свободные оси (главные оси инерции)? Какие из них являются устойчивыми?

3. Изучение затухающих колебаний с помощью крутильного маятника.

Контрольные вопросы:

Что такое колебания? свободные колебания? гармонические колебания? периодические процессы?

- Дайте определения амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания.
- Выведите и прокомментируйте формулы для кинетической, потенциальной и полной энергии при гармонических колебаниях.
- Чему равно отношение полной энергии гармонического колебания к максимальному значению возвращающей силы, вызывающей это колебание?
- Что называется гармоническим осциллятором? пружинным маятником? физическим? математическим?
- Выведите формулы для периодов колебаний пружинного, физического и математического маятников.
- Что такое приведенная длина физического маятника?
- Какова траектория точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? Как получается окружность? прямая?
- Как по виду фигур Лиссажу можно определить отношение частот складываемых колебаний?
- Что такое биения? Чему равна частота биений?
- Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
- По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний? Являются ли затухающие колебания периодическими?
- Почему частота затухающих колебаний должна быть меньше частоты собственных колебаний системы?
- Что такое коэффициент затухания? декремент затухания? логарифмический декремент затухания? В чем заключается физический смысл этих величин?

4. Измерение диэлектрической проницаемости методом разряда конденсатора.

Контрольные вопросы:

Какие материалы называются диэлектриками? В чем заключается явление поляризации диэлектриков? Что такое связанные заряды?

Виды поляризации диэлектриков (деформационная, ориентационная, ионная).

Дать определение поляризованности (вектора поляризации) диэлектрика. Вывести связь между поляризованностью и поверхностной плотностью связанных зарядов.

Какова связь между поляризованностью и напряженностью электрического поля? Что такое электрическое смещение (индукция) и как оно связано с напряженностью электрического поля?

Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.

Дать определение емкости проводника, конденсатора. Вывести формулу для емкости плоского конденсатора. Изобразите поле плоского конденсатора. Что такое краевой эффект?

В чем заключается баллистический метод измерения емкости?

С какой целью в конструкции исследуемого конденсатора введен «охранный электрод»?

5. Исследование характеристик источника тока.

Контрольные вопросы:

Дайте определение понятий сила тока, ЭДС, напряжение.

Сформулируйте закон Ома для замкнутой (полной) цепи.

Обоснуйте формулу для полной мощности $P = \mathcal{E} \cdot I$. Из чего складывается полная мощность в замкнутой электрической цепи?

Постройте качественно график зависимости $P_n(R)$. Укажите точку, соответствующую согласованию источника и нагрузки. Выведите условие получения в нагрузке максимальной мощности.

Дайте определение КПД источника и получите для него расчетную формулу. Постройте качественно график зависимости $\eta(R)$. При каком КПД полезная мощность имеет максимальное значение?

Почему достижение КПД источника, близкого к единице, не имеет практического значения?

Изобразите схему для исследования характеристик источника тока, используемую в данной работе.

6. Исследование температурной зависимости сопротивления проводников.

Контрольные вопросы:

Назовите металлы, обладающие наиболее высокой электропроводностью при нормальных условиях.

Как сопротивление металлического проводника зависит от температуры? Поясните смысл температурного коэффициента сопротивления.

Объясните, почему удельное сопротивление металлов растет с повышением температуры.

Объясните температурную зависимость удельного сопротивления полупроводников.

Собственная и примесная проводимость полупроводника.

Что такое энергия активации электронов полупроводника? Как рассчитать энергию активации, зная сопротивление полупроводника при двух температурах?

Изобразите зонные схемы металла, диэлектрика, полупроводника. Поясните, в чем их различие.

Выведите условия равновесия моста постоянного тока.

7. Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции поля Земли.

Контрольные вопросы:

Дайте определение магнитной индукции, единицы ее измерения.

Используя закон Био-Савара-Лапласа, вывести выражение для магнитной индукции в центре кругового тока.

Используя закон Био-Савара-Лапласа вывести выражение для магнитной индукции в произвольной точке на оси кругового тока.

Вывести выражение для магнитной индукции в центре треугольного витка с током.

Вывести выражение для магнитной индукции в центре квадратного витка с током.

Используя закон Био-Савара-Лапласа вывести выражение для магнитной индукции прямолинейного проводника с током.

Рассказать о методе измерения горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли, используемом в лабораторной работе.

8. Исследование интерференции световых волн с помощью лазера.

Контрольные вопросы:

Что такое пространственная и временная когерентность?

В чём заключается принцип действия лазера?

Каковы характерные особенности лазерного излучения?

Что такое полосы равного наклона и равной толщины? К какому типу относятся интерференционные кольца, наблюдаемые в данной работе?

Обосновать метод измерения показателя преломления, используемый в данной работе.

Каков порядок выполнения работы?

Изобразите интерференционную картину, которую Вы наблюдали, и укажите, где находится интерференционный минимум наибольшего порядка.

9. Исследование изменения интенсивности света, прошедшего систему поляризатор-анализатор.

Контрольные вопросы:

Что называют световым вектором?

Каково взаимное расположение векторов напряжённости электрического и магнитного полей световой волны?

Какой свет называют естественным?

Расскажите о видах поляризованного света.

Как можно из естественного света получить плоскополяризованный?

Что такое двойное лучепреломление?

Покажите, что при падении света под углом Брюстера отражённый и преломлённый свет взаимно перпендикулярно.

Конструкции поляризатора и анализатора одинаковы. Почему их называют по-разному?

Расскажите о явлении Брюстера.

Сформулируйте и поясните закон Малюса.

10. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.

Контрольные вопросы:

В чём состоит явление дифракции света? Что отличает дифракцию Френеля от дифракции Фраунгофера?

В чём состоит принцип Гюйгенса-Френеля?

Что такое зоны Френеля и как они строятся?

В чём различие в условиях возникновения максимумов и минимумов интенсивности света при опытах на одной щели и на дифракционной решётке?

Почему при освещении решётки «белым» светом дифракционные максимумы возникают во всех порядках, кроме нулевого?

В чём состоит метод измерения длины волны с помощью дифракционной решётки?

11. Определение постоянной Стефана-Больцмана при помощи оптического пирометра.

Контрольные вопросы:

Какое излучение называется тепловым?

Чем отличается тепловое излучение от других видов излучения?

Какое тело называется абсолютно чёрным?

Каким законам подчиняется излучение абсолютно чёрного тела?

Каков принцип действия пирометра с исчезающей нитью?

12. Изучение зависимости величины фототока от приложенного напряжения и освещённости.

Контрольные вопросы:

Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.

Почему с уменьшением длины волны света фотоэффект усиливается?

Почему скорость вылетевших с катода электронов не зависит от интенсивности падающего света?

От чего зависит величина тока насыщения?
Где применяются фотоэлементы?

5. Образовательные технологии

5.1. Форма проведения лекционных занятий: чтение лекций в традиционной форме; с применением мультимедийного проектора для показа слайдов (электронные презентации по всем разделам), фрагментов видеофильмов (**Тема 1.3. Динамика вращательного движения. Тема 1.4. Энергия и работа. Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Тема 3.3. Магнитное поле в веществе. Тема 3.4. Электромагнитные колебания и волны. Раздел 4. Оптика. Раздел 6. Атомная и ядерная физика**); показ демонстрационного эксперимента (**Раздел 1. Физические основы механики. Тема 3.2. Постоянный электрический ток. Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме. Раздел 4. Оптика**). Проведение тестового опроса знаний студентов.

5.2. Форма проведения лабораторных работ: проведение лабораторных работ малыми группами исполнителей по 2 – 3 студента, организация коллективного обсуждения экспериментальных результатов и защиты лабораторных работ в форме собеседований, отработка навыков работы с измерительным и исследовательским оборудованием.

5.3. Для обеспечения самостоятельной работы студентов используются методические указания по изучаемой дисциплине (сайт кафедры «Физика» http://dep_fizika.pnzgu.ru/page/5264); разработан график самостоятельной работы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В соответствии с требованиями ФГОС ПО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям при изучении курса физики применяются следующие фонды оценочных средств:

- письменный опрос студентов на лекциях (5 мин);
- компьютерное тестирование и тестирование по отдельным темам и лабораторным работам на лабораторных занятиях;
- прием отчетов по лабораторным работам;
- прием домашних индивидуальных задач;
- опрос по темам (самостоятельное изучение теоретических вопросов) на лабораторных занятиях;
- экзамен по итогам 1 семестра.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений.	Подготовка к зачету Подготовка к аудиторным занятиям	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.	§4 [1] Г.В. Суровицкая, С. А. Губина, П. П. Першенков. Механика. Учебно-методическое пособие для лабора-	4

			ЛР3. Изучение затухающих колебаний с помощью крутильного маятника.	торных работ по физике (рабочая тетрадь)	
2	Тема 1.2. Динамика поступательного движения.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР1. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.	§5-6 [1]; Г.В. Суловицкая, С. А. Губина, П. П. Першенков. Механика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	2
3	Тема 1.3. Динамика вращательного движения.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР2. Определение момента инерции твердого тела.	§16-19 [1]; Г.В. Суловицкая, С. А. Губина, П. П. Першенков. Механика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	4
4	Тема 1.4. Энергия и работа.	Подготовка к экзамену	Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Закон изменения и сохранения энергии в механике.	§12-14 [1]	4
5	Тема 1.5. Специальная теория относительности и релятивистская динамика.	Подготовка к экзамену	Релятивистское выражение импульса и кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.	§39-40 [1]	4
6	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория газов.	Подготовка к экзамену	Экспериментальное определение скоростей молекул. Распределение Больцмана.	§45, 47 [1]	4
7	Тема 2.2. Кинетические явления.	Подготовка к экзамену	Явления переноса.	§48 [1]	4
8	Тема 3.1. Электростатика.	Подготовка к экзамену Подготовка к аудитор-	Проводники в электрическом поле. ЛР4. Измерение диэлектрической прони-	§92-94 [1] Г.В. Суловицкая, С. А. Губина, П. П. Першенков.	6

		ным занятиям	цаемости методом разряда конденсатора.	Электричество и магнетизм. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	
9	Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР5. Исследование характеристик источника тока. ЛР6. Исследование температурной зависимости сопротивления проводников.	§100-101[1]; Г.В. Суровицкая, С. А. Губина, П. П. Першенков. Электричество и магнетизм. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	4
10	Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР7. Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции поля Земли.	§110 [1]: Г.В. Суровицкая, С. А. Губина, П. П. Першенков. Электричество и магнетизм. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	4
11	Тема 3.4. Электромагнитные колебания и волны.	Подготовка к экзамену Подготовка к аудиторным занятиям	Волновое уравнение электромагнитной волны. Особенности плоской электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга. ЛР9. Исследование изменения интенсивности света, прошедшего систему поляризатор-анализатор.	§162-163 [1] Г.В. Суровицкая, Оптика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	8
12	Тема 4.1. Интерференция света.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР8. Исследование интерференции световых волн с помощью лазера.	§172-173 [1]: Г.В. Суровицкая, Оптика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по	4

				физике (рабочая тетрадь)	
13	Тема 4.2. Дифракция света.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР10. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.	§180 [1] Г.В. Суровицкая, Оптика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	4
14	Тема 5.1. Тепловое излучение и его характеристики.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР11. Определение постоянной Стефана-Больцмана при помощи оптического пирометра.	§199-201 [1] Г.В. Суровицкая, Оптика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	4
15	Тема 5.2. Основы квантовой механики.	Подготовка к аудиторным занятиям	ЛР12. Изучение зависимости величины фототока от приложенного напряжения и освещённости.	§202-204 [1] Г.В. Суровицкая, Оптика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по физике (рабочая тетрадь)	4
16	Тема 6.1. Основы атомной физики.	Подготовка к экзамену	Закономерности атомных спектров.	§209-212 [1]	4
17-18	Тема 6.2. Элементы физики атомного ядра.	Подготовка к экзамену	Реакции деления и синтеза. Проблемы управления реакцией синтеза ядер легких элементов.	§265-268 [1]	4

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Программа текущей СРС, направленной на углубление и закрепление знаний студентов, развитие их практических умений включает следующие направления.

1. Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по теме. Самостоятельное изучение студентами отдельных тем и разделов дисциплины, с использованием методических указаний по разделам лекционного курса.
2. Выполнение домашних заданий, оформление отчетов к лабораторным работам.
3. Выполнение индивидуальных домашних заданий: Индивидуальные задания по всем разделам курса физики, с введенными задачами повышенной сложности и проектно-ориентированными заданиями. Индивидуальные задания (в рамках лабораторного практикума) исследовательского характера и по моделированию процессов при варьировании исходных параметров с использованием компьютерных технологий.
4. Самостоятельный поиск, анализ, структурирование и презентация информации.
5. Подготовка к экзамену.

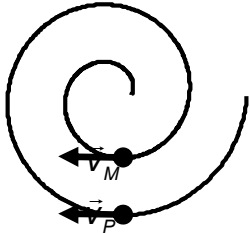
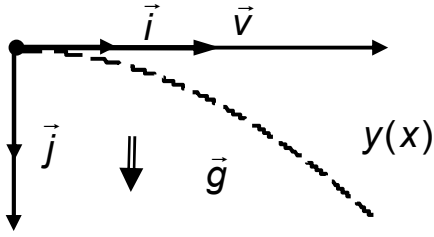
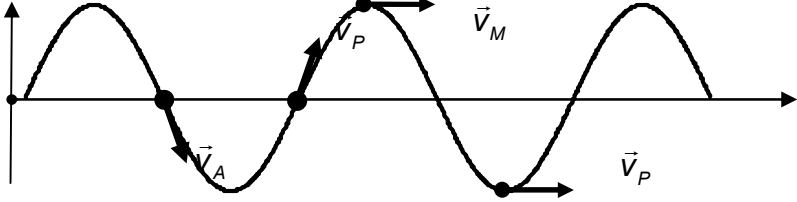
6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

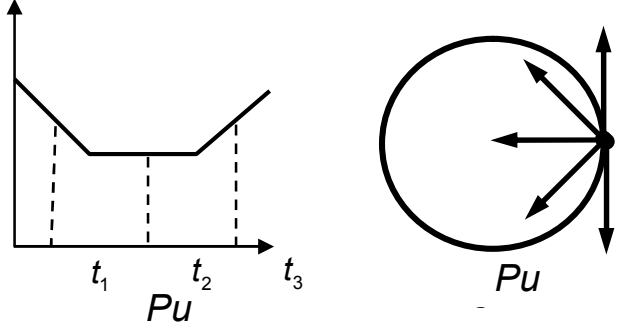
Контроль освоения компетенций

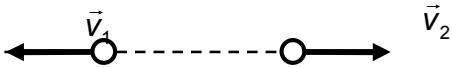
№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений.	ПК-3
2.	Собеседование	Тема 1.2. Динамика поступательного движения.	ПК-3
3.	Собеседование	Тема 1.3. Динамика вращательного движения.	ПК-3
4.	Проверка тестов	Раздел 1. Физические основы механики.	ПК-3
5.	Собеседование	Тема 3.1. Электростатика.	ПК-3
6.	Собеседование	Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	ПК-3
7.	Собеседование	Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме.	ПК-3
8.	Собеседование	Тема 3.4. Электромагнитные колебания и волны.	ПК-3
9.	Проверка контрольных работ	Раздел 3. Электричество и магнетизм.	ПК-3
10.	Собеседование	Тема 4.1. Интерференция света.	ПК-3
11.	Собеседование	Тема 4.2. Дифракция света.	ПК-3
13.	Собеседование	Тема 5.1. Тепловое излучение и его характеристики.	ПК-3
14.	Собеседование	Тема 5.2. Основы квантовой механики.	ПК-3

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

<p>Задание №1 Точка M движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...</p>		<p>Варианты ответа</p> <p>1 – не изменяется 2 – увеличится 3 – уменьшается</p>
<p>Задание №2 Координата тела, движущегося вдоль оси Ox задана уравнением</p>		<p>Варианты ответа</p> <p>1 – 2/3 с 2 – 0,5 с</p>

$x = a \cdot t^2 - b \cdot t^3.$ <p>Найти момент времени, в который скорость тела имеет максимальное значение, если $a = 10 \text{ М/с}^2$, $b = 5 \text{ М/с}^3$.</p>	<p>3 – 1,3 с 4 – 1 с 5 – 5,5 с</p>
<p>Задание №3</p> <p>Нормальные составляющие ускорений движущихся по спирали точек M и P, показанных на рисунке, равны. При этом скоростей справедливо соотношение ...</p> 	<p>Варианты ответа</p> <p>1 – $v_P > v_M$; 2 – $v_P = v_M$; 3 – $v_P < v_M$.</p>
<p>Задание №4</p> <p>Тело брошено горизонтально со скоростью \vec{V}_0 и движется в одномерном поле силы тяжести. Радиус вектор тела изменяется во времени в соответствии с выражением ...</p>  <p>А) $\vec{r} = -v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t \cdot \vec{i} + \frac{g \cdot t^2}{2} \cdot \vec{j}$;</p> <p>Б) $\vec{r} = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \cdot \vec{i} + \left(v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2} \right) \cdot \vec{j}$;</p> <p>В) $\vec{r} = v_0 \cdot t \cdot \vec{i} + \frac{g \cdot t^2}{2} \cdot \vec{j}$;</p> <p>Г) $\vec{r} = v_0 \cdot t \cdot \vec{i} - \frac{g \cdot t^2}{2} \cdot \vec{j}$.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>1 – А; 2 – Б; 3 – В; 4 – Г.</p>
<p>Задание №5</p> <p>Частица движется вдоль окружности радиусом 1 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^2 - 6t + 12)$, где φ - в радианах, t — в секундах. Частица остановится в момент времени (в с), равный...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 1.</p>
<p>Задание №6</p> <p>Точка M движется по синусоидальной траектории $y = \sin x$ с постоянной по модулю скоростью \vec{v}_P. Величина нормального ускорения равна нулю в точке ...</p> 	<p>Варианты ответа</p> <p>1 – А и P; 2 – А и M; 3 – А и N; 4 – P и M; 5 – P и T; 6 – M и N;</p>
<p>Задание №7</p> <p>Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V} против часовой стрелки. На рис. 1 показан график зависимости скорости от времени. На рис. 2 указать направление силы действующей на т.М в момент времени t_1.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>1 – А 2 – В 3 – С 4 – D</p>

 <p>The graph shows force Pu on the vertical axis and time t on the horizontal axis. The force starts at a high value, decreases linearly to a constant value between t_1 and t_2, and then increases linearly until t_3. To the right, a circle has a point on its right edge with four force vectors Pu pointing towards the center: one horizontal, one vertical, and two diagonal.</p>	5 – F
<p>Задание № 8 Чему равен вес 1 литра воды? $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3, g = 10 \text{ м/с}^2$.</p>	<p>Варианты ответа а) 1 Па; б) 10 кг·м/с; в) 10 Н; г) 1 Н.</p>
<p>Задание № 9 Что выражает второй закон Ньютона? а) сила действия равна силе противодействия; б) сила, действующая на тело, равна скорости изменения его импульса; в) сила, действующая на тело, равна произведению его массы на первую производную от перемещения; г) импульс тела, остается постоянным, в отсутствии внешней ускоряющей силы.</p>	<p>Варианты ответа 1 – а 2 – б 3 – в 4 – г</p>
<p>Задание № 10 1. Что называется угловой скоростью? Угловым ускорением? Как они направлены? а) $\varphi = f(t), \omega = \frac{d\varphi}{dt}$, направлены параллельно; б) $\omega = \frac{d\varphi}{dt}, \varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$; направлены коллинеарно; в) $\varphi = f(t), \varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$; направлены ортогонально; г) $\frac{d\varphi}{dt}, \varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$; направлены параллельно и в одну сторону.</p>	<p>Варианты ответа 1 – а 2 – б 3 – в 4 – г</p>
<p>Задание №11 Что определяют интегралы: 1) $\int_{t_1}^{t_2} \vec{v} \cdot dt$? 2) $\int_{t_1}^{t_2} v_x \cdot dt$?</p>	<p>Варианты ответа 1) радиус вектор и проекцию радиус вектора на ось Ox; 2) ускорение и проекцию ускорения на ось Ox; 3) перемещение и проекцию перемещения на ось Ox; 4) перемещение и пройденный путь.</p>
<p>Задание №12 Какой физический смысл имеет точка пересечения графиков $S = f(t)$?</p>	<p>Варианты ответа 1) ускорения точек равны; 2) скорости точек равны; 3) пройденные пути точек равны; 4) ускорения и скорости точек равны.</p>

<p>Задание №13 Принцип независимости действия сил позволяет: а) разложить по базису скорости; б) разложить по базису ускорения и силы; в) разложить по базису ускорения; г) разложить по базису силы.</p>	<p>Варианты ответа 1 – а 2 – б 3 – в 4 – г</p>
<p>Задание №14 Мальчик подбрасывает мячик в воздухе, как соотносятся время подъема и время спуска?</p>	<p>Варианты ответа 1) время подъема больше; 2) время спуска больше; 3) они равны; 4) время подъема в e - раз больше.</p>
<p>Задание №15 Временная зависимость скорости тела при наличии силы сопротивления описывается уравнением. а) $v_t = v_{ycm} \left(1 - \frac{1}{e^{t/\tau}}\right)$; б) $v_t = v_{ycm} (1 - e^{t/\tau})$; г) $v_t = v_o \left(1 + \frac{1}{e^{t/\tau}}\right)$; д) $v_t = v_{ycm} \left(1 - e^{-\frac{\tau}{t}}\right)$.</p>	<p>Варианты ответа 1 – а 2 – б 3 – в 4 – г</p>
<p>Задание №16 Из принципа относительности Галилея следует: а) постоянство массы движущегося тела в инерциальных системах; б) постоянство скорости движущегося тела в инерциальных системах; в) доминирование неподвижной системы отсчета над подвижной; г) замедление времени в подвижной системе отсчета.</p>	<p>Варианты ответа 1 – а 2 – б 3 – в 4 – г</p>
<p>Задание №17 Для диска зависимость угла поворота от времени задана выражением: $\varphi(t) = A \cdot t + B \cdot t^2,$где $A=4$ рад/с; $B=2$ рад/с². В момент времени $t = 1$ с. Для точки, расположенной на расстоянии 10 см от центра диска модуль тангенциального ускорения равен:</p>	<p>Варианты ответа 1 – 4 м/с²; 2 – 0,4 м/с²; 3 – 2 м/с²; 4 – 0,02 м/с².</p>
<p>Задание №18 (закон сложения скоростей) На рисунке изображено движение двух тел.  Определить скорость $V_{отн}$ относительного движения тела 2 по отношению к телу 1, если в лабораторной системе отсчёта скорость $V_1 = V_2 = 1$ М/с.</p>	<p>Варианты ответа 1 – 3 м/с; 2 – 0 м/с; 3 – 2 м/с; 4 – 1 м/с.</p>
<p>Задание №19 Частица движется вдоль окружности радиусом 1 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi \cdot (t^2 - t + 12)$ [рад]. Угловая скорость через 1 с после начала движения равна</p>	<p>Варианты ответа 1 – 0,2 рад/с; 2 – 31,4 рад/с; 3 – 6,28 рад/с; 4 – 1 рад/с.</p>

Задание № 20	Варианты ответа
Всегда ли модуль вектора перемещения равен отрезку пути, пройденному точкой?	1) всегда; 2) только для вращательного движения; 3) только для прямолинейного движения; 4) никогда.

Вариант № 1

1. Радиус-вектор точки изменяется со временем по закону: $\vec{r} = 2t^2\vec{i} + t\vec{j} + \vec{k}$. Найти
 - скорость \vec{v} и ускорение \vec{a} точки,
 - модуль скорости v в момент $t = 2$ с,
 - приближенное значение пути S , пройденного точкой за 10-ю секунду движения,
 - найти уравнение траектории частицы,
 - вычислить скалярное произведение $\vec{r} \cdot \vec{a}$. Что означает полученный результат?
2. Лодка движется перпендикулярно к берегу со скоростью $v = 7,2$ км/ч. Течение относит ее на расстояние $s = 150$ м вниз по реке. Найти скорость u течения реки и время t , затраченное на переправу через реку. Ширина реки $L = 0,5$ км.
3. Шар на нити подвешен к потолку трамвайного вагона. Вагон тормозится, и его скорость за время $t = 3$ с равномерно уменьшается от $v_1 = 18$ км/ч до $v_2 = 6$ км/ч. На какой угол α отклонится при этом нить с шаром?

Вариант № 2

1. Точка движется со скоростью $\vec{v} = At(2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k})$, $A = 1$ м/с². Найти:
 - модуль скорости точки в момент времени $t = 1$ с;
 - ускорение точки a и его модуль $|a|$;
 - путь S , пройденный точкой с момента времени $t_1 = 2$ с до момента $t_2 = 3$ с;
 - найти уравнение траектории частицы,
 - какой характер движения частицы вдоль траектории.
2. Вал вращается с частотой $n = 180$ об/мин. С некоторого момента вал начал вращаться равнозамедленно с угловым ускорением $\varepsilon = 3$ рад/с². Через какое время t вал остановится? Найти число оборотов вала N до остановки.
3. Камень, пущенный по поверхности льда со скоростью $v = 3$ м/с, прошел до остановки расстояние $S = 20,4$ м. Найти коэффициент трения k камня о лед.

Вариант № 3

1. Зависимость координат частицы от времени имеет вид $x = A \cos \omega t$, $y = A \sin \omega t$, $z = 0$, где $A = 2$ м, $\omega = \pi$ рад/с:
 - определить радиус-вектор частицы \vec{r} , скорость \vec{v} , ускорение \vec{a} и их модули;
 - вычислить скалярное произведение $\vec{r} \cdot \vec{v}$. Что означает полученный результат?
 - найти уравнение траектории частицы;
 - вычислить путь, пройденный частицей, с момента времени $t_1 = 5$ с до момента $t_2 = 10$ с
2. Тело, брошенное вертикально вверх, находилось на одной и той же высоте $h = 8,6$ м два раза с интервалом $\Delta t = 3$ с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, вычислить начальную скорость брошенного тела.
3. Две гири с массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинуты через невесомый блок. Найти ускорение α , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T . Трением в блоке пренебречь.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену:

1. Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
2. Скорости: мгновенная, в момент времени t , средняя, средняя путевая,
3. Ускорение: мгновенное в момент времени t , среднее, тангенциальное и нормальное (центростремительное).
4. Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.
5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
6. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела, системы материальных точек, закон движения центра инерции механической системы.
7. Закон сохранения импульса и условия его выполнения.
8. Момент силы относительно неподвижной точки и оси. Момент импульса материальной точки относительно некоторого центра.
9. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек и условия его выполнения.
10. Момент импульса твердого тела относительно начала координат. Момент инерции.
11. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Вычисление момента инерции твердых тел: кольца, диска, стержня, цилиндра. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
13. Силы консервативные и диссипативные. Работа и мощность.
14. Энергия кинетическая и потенциальная. Кинетическая энергия вращающихся тел.
15. Закон сохранения механической энергии.
16. Принцип относительности Галилея.
17. Постулаты специальной теории относительности.
18. Преобразования Лоренца.
19. Следствия из преобразований Лоренца: относительность понятия одновременности, длина тел в разных системах отсчета, промежутки времени между событиями, закон сложения скоростей для релятивистских частиц.
20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
21. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и энергиям.
22. Распределение молекул по высоте (распределение Больцмана). Барометрическая формула.
23. Средняя длина свободного пробега молекул. Среднее число столкновений.
24. I закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа.
25. II закон термодинамики. Энтропия.
26. III закон термодинамики.
27. Закон Кулона и напряженность электростатического поля.
28. Потенциал электростатического поля.
29. Связь силовой и энергетической характеристик электрического поля.
30. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в вакууме.
31. Поле заряда, равномерно распределенного по поверхности сферы и по плоскости.
32. Типы диэлектриков и их поляризация.
33. Поверхностные и объемные связанные заряды.
34. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля в среде.
35. Граничные условия на границе раздела «диэлектрик–диэлектрик».
36. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики.
37. Распределение зарядов в проводнике. Граничные условия на границе с

диэлектриком.

38. Емкость. Емкость уединенного проводника.

39. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия конденсатора.

40. Закон Ома в дифференциальной форме.

41. Разность потенциалов, сторонние электродвижущие силы, напряжение.

42. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.

43. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа.

44. Индукция магнитного поля. Движение заряженных частиц в постоянном магнитном поле. Сила Лоренца.

45. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.

Взаимодействие токов. Контур с током в магнитном поле.

46. Закон Био – Савара – Лапласа. Примеры расчета магнитных полей. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции вдоль произвольно замкнутого контура.

47. Магнитное поле в веществе. Намагничивание сред. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры.

48. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис.

49. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

50. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Электрический колебательный контур.

51. Способы изображения гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.

52. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний.

53. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Явление резонанса.

54. Волновое уравнение электромагнитной волны. Особенности плоской электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга.

55. Интерференция монохроматических волн. Когерентность волн. Способы получения когерентных волн.

56. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Линии равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.

57. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.

58. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на многих щелях. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов.

59. Особенности теплового излучения.

60. Закон Кирхгофа

61. Законы Стефана – Больцмана, Вина.

62. Формула излучения Планка.

63. Применение законов теплового излучения.

64. Воздействие света на вещество. Фотоэлектрический эффект.

65. Законы фотоэлектрического эффекта.

66. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.

67. Явление Комптона и его теория.
68. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
69. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества. Волны де Бройля.
70. Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц.
71. Свойства волн де Бройля.
72. Соотношение неопределенностей.
73. Уравнение Шредингера. Стационарное и временное.
74. Движение свободной частицы.
75. Движение частицы в прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками.
76. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
77. Модель атома Резерфорда.
78. Линейчатый спектр атома водорода.
79. Теория Бора для водородоподобных систем.
80. Опыты Франка и Герца.
81. Основное состояние атома.
82. Квантовые числа.
83. Опыты Штерна и Герлаха.
84. Строение ядра и радиоактивность.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины С.2.1.3 «Физика»

а) основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики. -М.: Высш.шк., 2006
2. Детлаф А.А., Яворский В.М., Курс физики. -М.: Высш.шк., 2007
3. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. -М.: Высш.шк., 2010

б) дополнительная литература: И.В. Савельев Курс общей физики т.1-3 М."Наука", 1987г

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Сайт кафедр «Физика» http://dep_fizika.pnzgu.ru/page/5264
2. Научно-техническая библиотека ПГУ
http://172.16.78.2/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» e.lanbook.com: Пакет «Инженерные науки» изд-во «Лань»
4. Научная электронная библиотека elibrary.ru
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Бесплатная электронная библиотека
<http://window.edu.ru>
6. Электронная библиотечная система «Консультант студента» Издательской группы «ГЭО-ТАР-Медиа» www.studmedlib.ru
7. Электронная библиотечная система book.ru: пакет КноРус.СПО ООО «КноРус медиа»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины С.2.1.3 «Физика» на базе кафедры «Физика»

1. Аудитория, оснащённая презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран, компьютер).
2. Комплект электронных презентаций и слайдов для лекций.
3. Комплект тестов по разделам дисциплины и дисциплины в целом.
4. Специализированные лаборатории:
 - «Механика и молекулярная физика»;
 - «Электричество и магнетизм»;
 - «Волновой и квантовой оптики»;
 - «Ядерной физики и ФТТ»;
5. Оснащение лабораторий специализированными макетами, стендами и измерительными приборами.

Рабочая программа дисциплины С.2.1.3 «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для специальности 09.05.01 Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения

Программу составили:

1. Зайцев Р.В., к.ф.-м.н., доцент.  _____


2. Мурысина Н.Н., старший преподаватель  _____

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ года

Зав. кафедрой «Физика»,
д.ф.-м.н., профессор

 / Семенов М.Б. /

Программа согласована с заведующим кафедрой «Информационно-вычислительные системы»

Зав. кафедрой ИВС
д.т.н., профессор

 / Косников Ю.Н. /

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 1 от « 22 » 09 2016 года

Председатель методической комиссии ФВТ
к.т.н., доцент

 / Глотова Т.В. /

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных