

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖАЮ

Декан факультета экономики, менедж-
мента и информационных технологий
Баркалов С.А.

« 01 » _____ 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Физика»

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процес-
сов и производств»

Профиль: «Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве»

Квалификация (степень) выпускника прикладной бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы: _____ Никишина А.И. (канд. физ.-мат. наук, доцент)

Программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 21 » _____ 2017 года Протокол № 1

Зав. Кафедрой _____ Абрамов А. В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины «Физика»

Целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности. Цели преподавания дисциплины связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач.

Значение курса общей физики в высшем и среднем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Наряду с освоением знаний о конкретных экспериментальных фактах, законах, теориях в настоящее время учебная дисциплина «Физика» приобрела исключительное гносеологическое значение. Именно эта дисциплина позволяет познакомить студентов с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента. Поэтому программа дисциплины «Физика» должна быть сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами. Эта дисциплина должна провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира, научить строить физические модели происходящего и устанавливать связь между явлениями, привить понимание причинно-следственной связи между явлениями. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» является идеальной для решения этой задачи, формируя у студентов подлинно научное мировоззрение.

Дисциплина «Физика» предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной технической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Предполагается, что бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. Эти концепции и методы должны лечь в основу преподавания

дисциплин естественнонаучного и общетеоретического циклов, а также дисциплин специализации.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику, химию и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). При построении программы курса общей физики следует опираться не только на опыт преподавания физики в высшей школе России, но и учитывать разработки в этой области, созданные в высшей школе других стран.

Чтобы обеспечить конкурентоспособность выпускников российской высшей школы на международном уровне и успешное развитие российской промышленности в рамках мировой экономической ситуации, вузы Российской Федерации должны обеспечить своим выпускникам уровень подготовки, соответствующий мировым стандартам. Кроме того, присоединившись в 2003 году к Болонскому соглашению, российская высшая школа должна обеспечивать уровень подготовки выпускников, соответствующий международным требованиям.

Учитывая уникальную гносеологическую и дидактическую роль курса физики, являющегося одновременно основой и связующим звеном для большей части инженерных и многих естественнонаучных дисциплин, целесообразно рассматривать вопрос о выделении объема учебной нагрузки, предназначенной для изучения курса физики, за счет как федерального, так и вузовского компонентов основных образовательных программ.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

При формировании программ дисциплины «Физика» учтено, что математическая и естественнонаучная подготовка должны составлять единый блок и реализоваться на начальной стадии основной образовательной программы ВПО. При формировании компетенций в области физики необходимо учитывать, что естественные науки и математика играют важную роль в формировании не только общенаучных компетенций, но и инструментальных, социально-личностных и общепрофессиональных компетенций. При этом часть общенаучных, инструментальных и социально-личностных компетенций формируется при участии гуманитарных и социально-экономических дисциплин. В то же самое время курс общей физики является одной из базовых дисциплин, преподавание которых ведется на младших курсах и требует последовательного ознакомления студентов с различными разделами дисциплины, таким образом, чтобы очередной дидактический модуль опирался на материал, представленный в предшествующих модулях.

При ее освоении используются знания следующих дисциплин.

Философия (гуманитарный, социальный и экономический цикл): материя и основные формы ее существования; познание как отражение действительности; диалектика как учение о всеобщей связи и развитии.

Математика (математический и естественнонаучный цикл): Алгебра, аналитическая геометрия; определители и системы уравнений; введение в анализ функции одного переменного; дифференциальное исчисление функции одной переменной; исследование функции и построение графика; приближенное решение уравнений; интегральное исчисление; обыкновенные дифференциальные уравнения; основы теории вероятности; элементы математической статистики.

Информационные технологии (математический и естественнонаучный цикл): используются навыки программирования, работы с ЭВМ в лабораторном практикуме, курсовом проектировании.

Химия (математический и естественнонаучный цикл): таблица Менделеева, закон действующих масс.

Дисциплина «Физика» является предшествующей для общетехнических и специальных дисциплин при анализе принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами на возможности конкретных технических конструкций.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

Владеть:

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 9 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	104	28	40	36
В том числе:				
Лекции	40	10	20	10
Практические занятия (ПЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	64	18	20	26
Самостоятельная работа (всего)	148	44	68	36
В том числе:				
Курсовой проект				
Контрольная работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36			36
Общая трудоемкость	час	72	108	72
	зач. ед.	8	3	3

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Физические основы механики	Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила, работа кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и механической энергии. Динамика вращательного движения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Термодинамическое равновесие и температура. Идеальный газ. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу.

		Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
4	Колебания	Гармонические механические и электромагнитные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Связанные колебания.
5	Оптика	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн.
6	Квантовая физика	Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
7	Элементы ядерной физики	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Электромеханические системы	+	+	+	+	+
3.	Средства автоматизации и управления	+	+	+	+	-
4.	Теория автоматического управления	+	+		+	-
5.	Микропроцессорная техника	+		+		-

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. занят.	Лабор. занят.	СРС	Контроль	Всего час.
1.	Физические основы механики	6		9	27		42
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	6		9	27		42
3.	Электричество и магнетизм	8		12	38		58
4.	Колебания	8		12	30		50
5.	Оптика	6		13	10		29
6.	Квантовая физика	6		9	10		17
7.	Элементы ядерной физики				6		6
8.	Экзамен					36	36
	Всего	40		64	148	36	288

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	Механика	ЛР-1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. ЛР-2. Неупругий удар на модели копра. ЛР-3. Определение момента инерции с помощью маятника Обербека.	3 3 2
2.	Термодинамика и статистическая физика.	ЛР-4. Определение универсальной газовой постоянной. ЛР-5. Определение константы Пуассона.	3 4
3.	Электричество и магнетизм	ЛР-6. Изучение плоского электрического поля. ЛР-7. Определение емкости баллистическим методом. ЛР-8. Изучение законов постоянного тока. ЛР-9. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли.	4 4 4 4

4.	Колебания	ЛР-10. Изучение закономерностей колебаний физического маятника.	5
		ЛР-11. Изучение закономерностей затухающих колебаний.	3
		ЛР-12. Вынужденные колебания в электрическом контуре.	5
5.	Оптика	ЛР-13. Интерференция света.	4
		ЛР-14. Дифракция волн.	4
		ЛР-15. Поляризация света.	3
		ЛР-16. Дисперсия света.	3
6.	Квантовая физика	ЛР-17. Тепловое излучение.	6
	Итого		64

5.5. Практические занятия

Не предусмотрены.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	Тестирование (Т) Зачет (З) Экзамен (Э)	2, 3
2	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	Тестирование (Т) Зачет (З) Экзамен (Э)	2, 3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания дви-				+	+	+

	жения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).						
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).				+	+	+
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).				+	+	+

7.3.1.Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
------------------------	-----------------------	--------	---------------------

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий на оценки «отлично».
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).		на оценки «хорошо».
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных заданий на оценки «удовлетворительно»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).		
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества	неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных заданий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).		
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных заданий.
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		

7.3.2. Этап промежуточного контроля знаний

Во втором семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОК-5, ОПК-3).		
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	-вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).		
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		

7.4. Этап итогового контроля знаний

В третьем семестре результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления и законы, ос-	отлично	Студент де-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	новные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).		монстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5,	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ОПК-3).		
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).		
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		
Знает	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы (ОК-5, ОПК-3).		
Умеет	-применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств; -вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; -вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях (ОК-5, ОПК-3).	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы (ОК-5, ОПК-3).		

7.5. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ студент допускается к сдаче зачета и экзамена. *Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене и зачете в виде письменного ответа на теоретические вопросы экзаменационного билета и последующей устной беседы с преподавателем по теме билета.

7.5.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены

7.5.2. Примерная тематика и содержание КР

Не предусмотрены

7.5.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрены.

7.5.4. Задания для тестирования.

Примерное содержание тестов:

1-й семестр

1. На рисунке представлена зависимость проекции силы, действующей на некоторое тело, от времени. Можно утверждать, что

- 1) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно
- 2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось
- 3) в первые две секунды тело двигалось равноускоренно, затем равномерно или покоилось
- 4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно

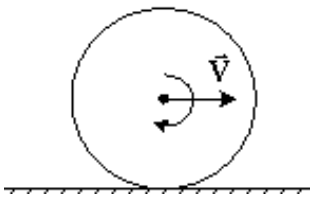
2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

- 1) 90
- 2) 60
- 3) 45
- 4) 30

3. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением 2 с^{-2} . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно...

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 8

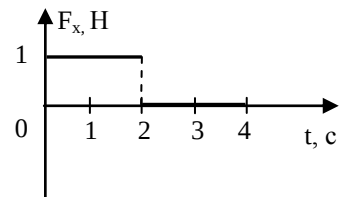
4. Обруч массой $m=0,3 \text{ кг}$ и радиусом $R=0,5 \text{ м}$ привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и отпустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную...



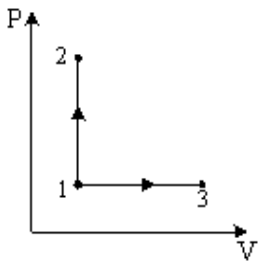
- 1) 600 Дж 2) 1000 Дж 3) 1400 Дж 4) 80 Дж

5. При изобарном расширении идеального двухатомного газа он совершил работу 160 Дж. На сколько при этом изменилась его внутренняя энергия?

- 1) 600 Дж 2) 400 Дж 3) 200 Дж 4) не изменилась



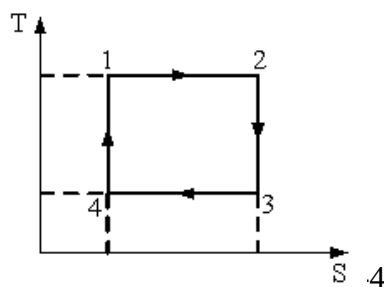
6. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны C_1 и C_2 соответственно.



Тогда C_1/C_2 составляет...

- 1) 5/7 2) 7/5 3) 5/3 4) 3/5

7. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S – энтропия. Теплота подводится к системе на участке...



- 1) 4-1 2) 1-2

2-й семестр

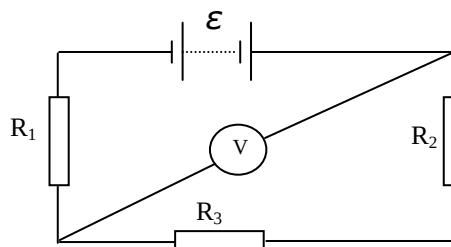
1. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля $\mathbf{E}$ через поверхность сферы...

- 1) уменьшится 2) увеличится
3) не изменится 4) сначала увеличится, потом уменьшится

2. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

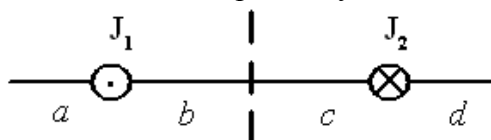
- 1) 5 Кл 2) 7 Кл 3) 9 Кл 4) 15 Кл

3. Э.д.с. батареи $\varepsilon=100\text{В}$, сопротивления $R_1=100\text{ Ом}$, $R_2=200\text{ Ом}$, $R_3=300\text{ Ом}$, сопротивление вольтметра $R_V=2\text{ кОм}$. Какую разность потенциалов U показывает вольтметр?



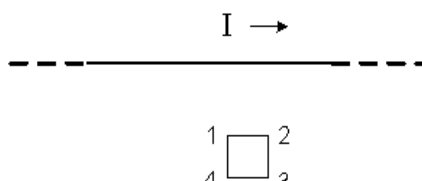
- 1) 5 В 2) 7 В 3) 9 В 4) 15 В

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



- 1) b 2) c 3) a 4) d

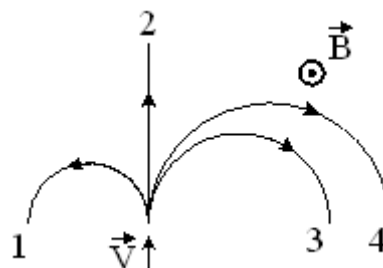
5. На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

- 1) индукционного тока не возникнет
2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1
3) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4
4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4

6. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1 ...



- 1) $q > 0$ 2) $q < 0$
3) $q = 0$ 4) $1 > q > 0$

7. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{см}$ и периодом $T=2\text{с}$. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

- 1) $x = 0,04 \cos 2t$ 2) $x = 0,04 \cos \pi t$ 3) $x = 0,04 \sin 2t$ 4) $x = 0,04 \sin \pi t$

8. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi = 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна...

- 1) 0 2) $2A_0$ 3) $1,4 A_0$ 4) $5/2 A_0$

3-й семестр

1. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_1 = J_2/4$, тогда угол между направлениями ОО и О'О' равен...

- 1) 45° 2) 30° 3) 60° 4) 90°

2. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

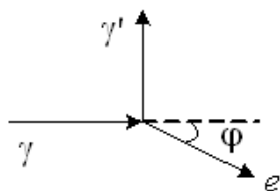
- 1) интерференцией света 2) дифракцией света
3) поляризацией света 4) дисперсией света

3. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу

1. n А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2. l Б. определяет форму электронного облака
3. m В. определяет размеры электронного облака
4. Г. собственный механический момент

- 1) 1-Г, 2-Б, 3-А 2) 1-А, 2-Б, 3-В
3) 1-В, 2-Б, 3-А 4) 1-В, 2-А, 3-Г

4. На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс с падающего фотона 3 (МэВ·с)/м, то импульс с рассеянного фотона (в тех же единицах) равен...



- 1) $1,5 \sqrt{3}$ 2) $2 \sqrt{3}$ 3) $1,5$ 4) $\sqrt{3}$

5. В пробирке содержатся атомы радиоактивных изотопов ванадия и хрома. Период полураспада ядер ванадия 16,1 суток, период полураспада ядер хрома 27,8 суток. Через 80 суток число атомов ванадия и хрома сравнялось. Во сколько раз вначале число атомов ванадия превышало число атомов хрома?

- 1) 4,3 2) 3,4 3) 6,3 4) 9,4

6. Красная граница фотоэффекта для калия $\lambda_0 = 0,62$ мкм. Какова длина волны света, падающего на калиевый фотокатод, если максимальная скорость фотоэлектронов $v = 580$ км/с?

- 1) 0,42 мкм 2) 0,57 мкм 3) 0,64 мкм 4) 0,75 мкм

7. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?

- 1) в счетчике Гейгера 2) в камере Вильсона
3) в фотоэмульсии 4) в сцинтилляционном счетчике

7.5.5. Вопросы для зачета

2-ой семестр (зачет с оценкой)

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания положения материальной точки в пространстве. Связь координатного и векторного методов. Описание движения тела в классической механике.
2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение.
3. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.
4. Силы в механике. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.
5. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.
6. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы.
7. Центр масс механической системы и закон его движения.
8. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
10. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
11. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
12. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
13. Работа и мощность.
14. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
15. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия.
16. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.
17. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
18. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
19. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
20. Абсолютно упругий и неупругий удар.
21. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
22. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении.
23. Определение момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.

24. Теорема Штейнера.
25. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
26. Равнодействующая сила. Момент силы. Вывод основного закона динамики вращательного движения.
27. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
28. Стационарное течение вязкой жидкости.
29. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
30. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
32. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна.
33. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
35. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия.
36. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
37. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
39. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
40. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $V = const$.
41. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $p = const$. Уравнение Майера.
42. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
44. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
45. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.
46. Энтропия. Ее статистический смысл.
47. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
48. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.
49. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
50. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
52. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.
53. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.
54. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
55. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
56. Теорема о циркуляции электростатического поля.
57. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя, заряженной сферы, нити и объемно заряженного шара.
58. Сегнетоэлектрики.

59. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
60. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
61. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор Закон Ампера. Сила Лоренца.
62. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.
63. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.
64. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
65. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.
66. Физический и математический маятники.
67. Электрический колебательный контур. Затухающие электромагнитные колебания.
68. Энергия гармонических колебаний.
69. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).

7.5.6. Вопросы для экзамена

3-й семестр (экзамен)

1. Волны. Вынужденные колебания. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны.
2. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
3. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
4. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.
5. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
6. Характеристики звуковых ощущений в физиологической акустике. Высота, тембр и громкость звука.
7. Отражение и преломление волн на границе раздела сред. Коэффициент отражения и коэффициент прохождения. Акустические резонаторы. Акустика помещений.
8. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
9. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.
10. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.
11. Нелинейные колебания.
12. Понятие о голографии. Практическое применение голографии
13. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.
14. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
15. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
16. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
17. Распространение звука в газах и жидкостях. Скорость распространения. Акустическое сопротивление.
18. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
19. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
20. Законы излучения нагретых тел.

21. Формула Планка. Фотоны.
22. Эффект Комптона.
23. Волна де Бройля.
24. Уравнение Шредингера.
25. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
26. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект.
27. Квантовая гипотеза и формула Планка.
28. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
29. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
30. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
31. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
32. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
33. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
34. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
35. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
36. Квантово-механическое описание атомов.
37. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов.
38. Основы физики атомного ядра.

7.5.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З)
2	Термодинамика и статистическая физика.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З)
3	Электричество и магнетизм	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З)
4	Колебания	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (З)
5	Оптика	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
6	Квантовая физика	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен (Э)
7	Ядерная физика и элементарные частицы	ОПК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-31, ПК-33	Тестирование (Т) Экзамен (Э)

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении устного зачета и экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене (зачете) не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.	Учебное пособие	Калач А.В., Тарханов А.К., Рудаков О.Б., Никишина А.И., Алексеева Е.В.	2012	Библиотека – 200 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1 Основная литература:

1. Дмитриева Е.И. Физика для инженерных специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриева Е.И.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/729>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Михайлов В.К. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Михайлов В.К.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23753>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2 Дополнительная литература:

1. Общая физика. Молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю.М. Головин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 96 с. — 978-5-8265-1180-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63881.html>, по паролю
2. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 304 с. — 978-985-06-2505-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35562.html>, по паролю
3. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 232 с. — 978-985-06-2506-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35563.html>, по паролю
4. Кащенко А.П. Физика твердого тела. Физика ядра. Ядерные реакции [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и домашним заданиям по дисциплинам: «Взаимодействие излучения с веществом», «Теоретическая физика», «Физические свойства твердых тел» / А.П. Кащенко, Г.С. Строковский, С.И. Шарапов. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 20 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55674.html>, по паролю

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно -телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля): Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

1. <http://www.studfiles.ru/> Лекции по физике А.Н. Огурцов.
2. <http://physics-lectures.ru/> Лекции по физике.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

1. Комплект измерительных приборов: линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы, механические и электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. (ауд. 1419, 1426).

2. Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители (ауд. 1421).

3. Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом (ауд. 1419, 1426, 1421).

4. Для проведения некоторых лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (ауд.1419, а).

5. Для выполнения определенных лабораторных работ рекомендуется использовать учебный лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм», совместимый с ПК, который снабжен специальным программным обеспечением (ауд. 1426, а).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса физики рекомендуется:

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.

2. Перед выполнением лабораторных работ проводить самостоятельную подготовку теоретического и практического материала по теме лабораторной работы.

3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.

4. Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам, предусмотренным учебным планом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Профессор кафедры

Автоматизации технологических процессов и производств.

к. т. н., доцент

 / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

« 05 » октября 2017 г., протокол № 1

Председатель

д. т. н., профессор

 / П.Н. Курочка /

Эксперт

Зав.каф. ОиТФ ФЭИ

