



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра общей физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
« 29 » 11 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата
Направление 38.03.01 Экономика

Профиль программы бакалавриата

Организация предпринимательской деятельности
Стоимостный инжиниринг и сметное нормирование
в строительстве
Финансы и кредит
Финансы промышленных предприятий
Экономика и логистика предприятия
Экономика предприятий и организаций
Экономика и управление на предприятиях в отрасли
машиностроения
Экономика и управление на предприятиях нефтяной
и газовой промышленности
Экономика и управление на предприятиях строитель-
ной отрасли
Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Экономика и финансы
Экономика и управление промышленным производ-
ством

Форма обучения:

очная

Курс: 2.

Семестр: 3.

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: 3.

Пермь
2016 г.

- компетентностных моделей выпускников ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профилям: «Организация предпринимательской деятельности», «Стоимостный инжиниринг и сметное нормирование в строительстве», «Финансы и кредит», «Финансы промышленных предприятий», «Экономика и логистика предприятия», «Экономика предприятий и организаций», «Экономика и управление на предприятиях в отрасли машиностроения», «Экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности», «Экономика и управление на предприятиях строительной отрасли», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», утверждённых «24» июня 2013 г.; с применением в связи с переходом на ФГОС ВО;

- Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: теория вероятности и математическая статистика, химия, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.**

Day

/Г.Н. Вотинов/



2 days?



Е.Л. Аношкина

Заведующий выпускающей кафедрой
экономики и финансов
д-р экон. наук, доцент

 И.В. Елохова

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доцент

 Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины «Физика»

- изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, единицы их измерения;
- уяснить логические связи между разделами курса физики, выработать представление о том, что физика является универсальной базой для технических наук, и что те физические явления и процессы, которые пока ограниченно применяются в технике, в будущем могут оказаться в центре новаторских достижений инженерной мысли.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет части следующих компетенций по направлениям подготовки ВО:

- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

1.2 Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен (проектируемые результаты освоения дисциплины):

знать:

- основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов;
- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей;
- основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения;
- методы решения физических задач, важных для технических приложений;
- технологии работы с различными видами информации;

уметь:

- выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы;
- решать типовые задачи по основным разделам физики;

владеть:

- методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;
- навыками практического применения законов физики, в том числе при проектировании изделий и процессов;
- методами теоретического исследования физических явлений и процессов, построения математических и физических моделей реальных систем, решения физических задач;
- навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- физические явления и процессы в природе и техногенных системах;
- физические законы, описывающие эти явления и процессы;

- методы формализованного описания физических систем, в том числе средствами математического и компьютерного моделирования.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к вариативной части блока 1 и является обязательной при освоении ОПОП по профилям программы бакалавриата «Организация предпринимательской деятельности», «Стоимостный инжиниринг и сметное нормирование в строительстве», «Финансы и кредит», «Финансы промышленных предприятий», «Экономика и логистика предприятия», «Экономика предприятий и организаций», «Экономика и управление на предприятиях в отрасли машиностроения», «Экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности», «Экономика и управление на предприятиях строительной отрасли» направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

В ходе изучения дисциплины обучающийся должен расширить и углубить освоение частей указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, единицы их измерения;
- методы решения физических задач, соответствующих элементам профессиональной деятельности;
- основные приемы и технологии работы с различными видами информации.

уметь:

- анализировать и объяснять природные явления и техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических представлений;
- указывать, какие законы описывают данное явление или эффект, выделять физическое содержание в прикладных задачах, проводить поиск и систематизацию соответствующей информации;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- использовать основные понятия, законы и модели физики, оперировать ими для решения прикладных задач.

владеть:

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях, методами решения типовых задач;
- навыками поиска, отбора, систематизации, анализа и обобщения научно-технической информации, ее интерпретации и представления в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм;
- навыками самообучения и развития в общекультурной и профессиональной сферах.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1. Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	теория вероятности и математическая статистика	химия

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенции ОПК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2

Код ОПК-2	Формулировка компетенции: Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач
Код ОПК-2.Б1.Б.16.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения задач в технических областях знания

Требования к компонентному составу компетенции

Код	Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент			
ОПК-2. Б1.Б.16.	знает: – основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях; – основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, единицы их измерения; – основные приемы и технологии работы с различными видами информации.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Индивидуальные задания, рефераты

ОПК-2. Б1.В.05-у	умеет: – истолковывать смысл физических величин и понятий; – записывать уравнения для физических величин в системе СИ; – использовать основные понятия, законы и модели физики, оперировать ими для решения прикладных задач.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач	Индивидуальные задания. Текущий и рубежный контроль в форме проверочных и контрольных работ
ОПК-2. Б1.В.05-в	владеет: – навыками поиска, отбора, систематизации, анализа и обобщения научно-технической информации, ее интерпретации и представления в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм; – навыками самообучения и развития в общекультурной и профессиональной сферах.	Практические занятия. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Индивидуальные задания. Вопросы к экзамену

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость	
		3 семестр	всего
1	Аудиторная работа (контактная работа)	54	54
	- в том числе в интерактивной форме	21	21
	Лекции (Л)	16	16
	- в том числе в интерактивной форме	7	7
	Практические занятия (ПЗ)	34	34
	- в том числе в интерактивной форме	14	14
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	Изучение теоретического материала	12	12
	Подготовка рефератов	12	12
	Индивидуальные задания по решению задач	16	16
	Подготовка к контрольным работам, тестированию	14	14
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен	36	36
4	Трудоёмкость дисциплины, всего		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения) и виды занятий							Тру- доем- кость ч ЗЕ
			Аудиторная работа					Конт- роль	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1. Механика	1. Кинематика и ди- намика поступатель- ного движения	3	1	2	-			4	7
		2. Динамика враща- тельного движения	3	1	2	-			4	7
		3. Работа. Энергия. Механика сплош- ных сред	3	1	2	-			3	6
	2. Колебания и волны	4. Колебания	3	1	2	-			3	6
		5. Волны	3	1	2	-			3	6
	3. Молекуляр- ная физика и термодинамика	6. Молекулярно- кинетическая теория	3	1	2	-			3	6
		7. Феноменологическая термодинамика	3	1	2	-			3	6
	Всего по модулю:			44 час. / 1,2 з.е.						
2	4. Электро- динамика	8. Электрическое поле	6	1	3	-	2		4	10
		9. Постоянный элек- трический ток	3	1	2	-			4	7
	5. Магнетизм	10. Магнитостатика	4	1	3	-			4	8
		11. Электромагнитная индукция. Электро- магнитные колеба- ния и волны	3	1	2	-			4	7
	Всего по модулю:			32 час. / 0,9 з.е.						
3	6. Волновая оптика	12. Интерференция	3	1	2	-			3	6
		13. Дифракция	3	1	2	-			3	6
	7. Квантовая физика	14. Квантовая оптика	3	1	2	-			3	6
		15. Атомная физика и квантовая механи- ка	3	1	2	-			3	6
		16. Ядерная физика и элементарные частицы	5	1	2	-	2		3	8
	Всего по модулю:			32 час. / 0,9 з.е.						
Промежуточная аттестация:			экзамен					36		36
Всего			54	16	34	-	4	36	54	144 4 з.е.

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1

Раздел 1. Механика

Л-3 час, ПЗ-6 час, СРС-11 час.

Тема 1. Кинематика. Динамика поступательного движения.

Основные кинематические характеристики прямолинейного и криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными характеристиками. Прямая и обратная задачи кинематики. Законы равномерного и равнопеременного движения.

Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы упругости и трения.

Тема 2. Динамика вращательного движения.

Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции.

Тема 3. Работа. Энергия. Элементы механики сплошных сред.

Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия при поступательном и вращательном движении. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Общие свойства жидкостей и газов. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.

Раздел 2. Колебания и волны

Л-2 час, ПЗ-4 час, СРС-6 час.

Тема 4. Колебания.

Амплитуда, частота и фаза колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках. Сложение колебаний. Идеальный гармонический осциллятор, его уравнение. Маятники. Превращения энергии при колебаниях. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 5. Волны.

Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Л-2 час, ПЗ-4 час, СРС-6 час.

Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория.

Параметры состояния идеального газа. Равнораспределение энергии молекулы по степеням свободы. Уравнение состояния идеального газа. Законы для изо-процессов. Среднеквадратичная скорость. Распределение Максвелла по скоростям. Распределение Больцмана по энергиям и барометрическая формула.

Тема 7. Феноменологическая термодинамика.

Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энергия одной молекулы, внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

Модуль 2

Раздел 4. Электродинамика

Л-2 час, ПЗ-5 час, СРС-8 час.

Тема 8. Электрическое поле.

Закон Кулона. Напряженность электростатического поля и принцип суперпозиции. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия, потенциал. Разность потенциалов. Равновесие зарядов в проводнике. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия конденсатора. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость.

Тема 9. Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

Раздел 5. Магнетизм

Л-2 час, ПЗ-5 час, СРС-8 час.

Тема 10. Магнитостатика.

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитный поток. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм.

Тема 11. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны.

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Гармонические колебания в контуре. Энергетические процессы в контуре. Затухающие колебания в контуре. Реактивные (емкостное и индуктивное) сопротивления. Характеристики затухания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Резонанс. Плоские и сферические электромагнитные волны. Правая тройка векторов E , B , v . Волновое уравнение. Поляризация волн.

Модуль 3

Раздел 6. Волновая оптика

Л-2 час, ПЗ-4 час, СРС-6 час.

Тема 12. Интерференция.

Когерентность. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.

Тема 13. Дифракция.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

Раздел 7. Квантовая физика

Л-3 час, ПЗ-6 час, СРС-9 час.

Тема 14. Квантовая оптика.

Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Тема 15. Атомная физика и квантовая механика.

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Модель атома Бора. Схема энергетических уровней в атоме водорода. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.

Тема 16. Ядерная физика и элементарные частицы.

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.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2. Темы практических занятий

№ п.п.	Раздел дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1. Механика	1. Кинематика и динамика материальной точки 2. Динамика вращательного движения. Работа, энергия
2	2. Колебания и волны	3. Колебательное движение 4. Волновое движение
3	3. Молекулярная физика и термодинамика	5. Молекулярно-кинетическая теория вещества 6. Законы термодинамики
4	4. Электродинамика	7. Электростатическое поле 8. Постоянный электрический ток
5	5. Магнетизм	9. Магнитное поле 10. Электромагнитная индукция и электромагнитные колебания
6	6. Волновая оптика	11. Геометрическая оптика 12. Интерференция и дифракция света
7	7. Квантовая физика	13. Тепловое излучение. Фотоэффект 14. Элементы ядерной физики

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится в п. 7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Таблица 5.1. Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1-7	Изучение теоретического материала	12
1-7	Подготовка рефератов	12
1-7	Индивидуальные задания по решению задач (самостоятельное решение задач)	16
1-7	Подготовка к контрольным работам, тестированию	14
	<i>Итого:</i> в час.	54
	в зач. ед.	1,5

5.1 Изучение теоретического материала и решение задач

При подготовке к аудиторным занятиям студенту рекомендуется изучать конспект лекций, дополнять его сведениями из учебной литературы, периодических изданий и электронных ресурсов.

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

- Тема 1. Кинематика: движение тела, брошенного под углом к горизонту.
 Тема 1. Динамика: силы в механике, законы Ньютона.
 Тема 3. Работа, энергия: работа постоянной силы.
 Тема 3. Механика сплошных сред.
 Тема 4. Колебания и волны: кинематика гармонических колебаний.

Тема 8. Электростатика: закон Кулона, поле точечного заряда.

Тема 9. Постоянный электрический ток.

Тема 10. Магнетизм: сила Ампера, движение зарядов в магнитном поле.

Тема 12. Законы геометрической оптики.

Индивидуальные задания по решению задач

Таблица 5.2. Задания по решению задач

№ п/п	Номер раздела	Наименование материалов контроля
1	2	3
1	Раздел 1	Индивидуальное задание №1 (3 задачи)
2	Раздел 2	Индивидуальное задание №2 (3 задачи)
3	Раздел 3	Индивидуальное задание №3 (3 задачи)
4	Раздел 4	Индивидуальное задание №4 (3 задачи)
5	Раздел 5	Индивидуальное задание №5 (3 задачи)
6	Раздел 6	Индивидуальное задание №6 (3 задачи)
7	Раздел 7	Индивидуальное задание №7 (3 задачи)

Подготовка к контрольным работам, тестированию

Подготовка к проверочным и контрольным работам, к тестированию:

Раздел 1. Кинематика. Динамика поступательного движения.

Раздел 1. Динамика вращательного движения. Закон сохранения импульса.

Раздел 2. Колебания и волны.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Раздел 4. Электростатика.

Раздел 4. Законы электрического тока.

Раздел 5. Электромагнетизм.

Раздел 6. Геометрическая и волновая оптика.

Раздел 7. Квантовая оптика.

Раздел 7. Атомная и ядерная физика.

5.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

5.3. Реферат

Возможные темы рефератов:

1. Связь физики с другими науками.
2. Характеристика основных источников света.
3. Сущность внешнего и внутреннего фотоэффекта.
4. Применение явления интерференции света.
5. Магниты: специфика их взаимодействия с другими предметами.
6. Устройство микроскопа.
7. Ньютон и его открытия в физике.
8. Скорость света: методы определения.

9. Физическая картина мира.
10. Резерфорд и его опыты.
11. Теория упругости.
12. Методы получения полупроводниковых пластин.
13. Действие поляризационных приборов.
14. Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок.
15. Распространение радиоволн.
16. Баллистическая межконтинентальная ракета.
17. Принцип действия реактивных двигателей.
18. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
19. Максвелл и его электромагнитная теория.
20. Сущность и значение термообработки.
21. Способы умягчения воды.
22. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
23. Принцип действия аккумуляторов.
24. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
25. Электроэнергетика и электростанции.
26. Ядерная энергетика.
27. Действие оптических приборов.
28. Ультразвук и возможности его применения.

5.4 Расчётно-графические работы

Не предусмотрены

5.5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Виды образовательных технологий, используемые для формирования компетенций:

- интерактивные формы проведения лекционных и практических занятий;
- интерактивные формы контроля самостоятельной работы студентов (компьютерное тестирование).

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; закрепление основ теоретических знаний; развитие творческих навыков.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, проверочная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции, тестирование;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (разделы 1-7);
- бланковое или компьютерное тестирование (разделы 1-7).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Экзамен

Условием допуска к экзамену является сдача индивидуальных заданий по решению задач и успешное выполнение контрольных работ (тестов).

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и практическую задачу. Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов аттестаций.

Оценка «отлично» ставится при правильном решении задачи, подробных ответах на теоретические вопросы и правильных ответах на два-три дополнительных вопроса.

Оценка «хорошо» ставится при правильном решении практической задачи и ответов с замечаниями на теоретические вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном решении практической задачи и правильном ответе на один из теоретических вопросов. В остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Кинематика материальной точки (МТ). Кинематические характеристики и их графическое изображение. Дифференциальная и интегральная задачи кинематики (на примере равномерного и равнопеременного движения).
2. Кривизна траектории. Радиус и центр кривизны. Разложение вектора полного ускорения на тангенциальную и нормальную составляющие.
3. Движение МТ по окружности. Векторы угловых координаты, скорости и ускорения, их направление. Связь угловых и линейных характеристик.
4. Движение точечного тела, брошенного под углом к горизонту.
5. Кинематика твердого тела (ТТ). Число степеней свободы при различных видах движения.
6. Основные определения и законы динамики Ньютона. Преобразования Галилея. Принцип относительности. 1-й и 2-й законы Ньютона.

7. Основные определения и законы динамики Ньютона. Масса. Закон сохранения импульса. 3-й закон Ньютона.
8. Система МТ: импульс, уравнение движения и закон сохранения импульса. Центр масс системы МТ и уравнение его движения. Импульс силы.
9. Моменты импульса и силы для МТ. Уравнение моментов. Плечо силы.
10. Система МТ: момент импульса и момент силы, уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса и его экспериментальное подтверждение.
11. Общие уравнения движения ТТ. Вращение ТТ вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения.
12. Примеры расчета момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера и примеры ее использования.
13. Кинетическая энергия движения твердого тела. Теорема Кенига. Кинетическая энергия вращения.
14. Работа и ее связь с кинетической энергией. Работа и мощность при поступательном и вращательном движении. Графическое изображение работы.
15. Силовые поля: потенциальные и непотенциальные. Классификация сил (с примерами). Потенциальная энергия и ее связь с работой. Закон сохранения механической энергии. Примеры вычисления потенциальной энергии (упругой деформации, однородного поля тяжести).
16. Соударения тел: частично упругое, абсолютно упругое, абсолютно неупругое. Законы сохранения при соударениях.
17. Гармонические колебания. Кинематические характеристики колебательного движения и их изображение на графиках и векторных диаграммах.
18. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний (с примерами вывода). Физический маятник. Частота и период его колебаний. Приведенная длина, взаимно обратные точки, центр качания.
19. Энергия при гармонических колебаниях. Закон сохранения энергии и дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
20. Затухающие колебания, их дифференциальное уравнение в случае вязкого трения. Закон затухания при вязком трении. Характеристики затухания.
21. Вынужденные колебания. Частота, амплитуда и начальная фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансная частота и амплитуда. Резонансные кривые. Влияние трения.
22. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны.
23. Волновое уравнение для волны разрежения-сжатия в сплошной упругой среде.
24. Элементы механики сплошных сред. Упругие волны. Энергия и фазовая скорость в упругой волне. Вектор Умова.
25. Интерференция волн. Условия максимумов и минимумов.
26. Статистический и термодинамический подходы к описанию макроскопических систем. Молекулярная физика и термодинамика. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
27. Идеальный газ. Макроскопические характеристики состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Законы Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона и следствия из него. Графическое изображение изопроцессов. Среднеквадратичная скорость.
28. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул и внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекулы. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы.
29. Работа в термодинамике и ее графическое изображение. Неконсервативный характер сил давления. Работа при изопроцессах.
30. Теплота. Теплоемкость. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Теплоемкость при изопроцессах.
31. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Постоянная адиабаты и число степеней свободы. Работа и теплоемкость при адиабатическом процессе.

32. Циклические процессы. Принцип действия тепловых и холодильных машин. Полезная работа. К.п.д. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики для тепловых машин.
33. Равновесные и неравновесные состояния. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон неубывания энтропии. Второе начало термодинамики.
34. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Условие нормировки в распределении Больцмана.
35. Распределение Максвелла. Функции плотности вероятности одномерного распределения и распределения по абсолютным скоростям. Наиболее вероятная и средняя арифметическая скорости.
36. Электрический заряд и его свойства. Напряженность электростатического поля (ЭСП). Силовые линии. Закон Кулона. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции для ЭСП – случаи дискретных и непрерывных систем зарядов. Поле бесконечной плоскости. Плотность заряда.
37. Сравнительная характеристика электрических и магнитных сил. Движение заряда в ЭСП: уравнения движения, траектория, характеристики.
38. Работа по перемещению заряда в ЭСП. Потенциальность ЭСП. Потенциальная энергия и потенциал. Связь напряженности и потенциала. Эквипотенциальные поверхности.
39. Поток напряженности ЭСП.
40. Электрический диполь. Дипольный момент. Силовое поведение диполя во внешнем ЭСП. Равновесие диполя и его устойчивость.
41. ЭСП в диэлектриках. Вектор поляризации. Связанные заряды. Диэлектрические проницаемость и восприимчивость.
42. Вектор электрической индукции (смещения). Диэлектрическая проницаемость.
43. Проводники в ЭСП. Электростатическая защита.
44. Емкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия и плотность энергии ЭСП.
45. Характеристики электрического тока. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца.
46. Законы постоянного тока. Характеристики электрической цепи, э.д.с. Соединения сопротивлений и э.д.с. Правила Кирхгофа.
47. Природа магнитных сил. Сила Лоренца. Поле движущегося заряда: вектор магнитной индукции, магнитные линии.
48. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей (МП).
49. Сравнительная характеристика электрических и магнитных сил. Движение зарядов в МП.
50. Действие МП на ток. Сила Ампера. Работа по перемещению и изменению формы проводника с током в МП. Взаимодействие токов. Демонстрационные эксперименты.
51. Магнитный момент. Силовое поведение и энергия контура с током во внешнем МП. Равновесие и его устойчивость.
52. МП в веществе. Элементарные (амперовские) токи. Вектор намагниченности и ток намагничивания. Напряженность МП. Магнитные восприимчивость и проницаемость.
53. Классификация магнетиков. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Энергия и плотность энергии МП в магнетиках.
54. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Э.д.с. индукции. Интегральное индукционное соотношение. Токи Фуко. Демонстрационные эксперименты.
55. Индуктивность. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия МП соленоида.
56. Гармонические колебания в контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными (ЭМК) колебаниями. Энергетические процессы в контуре.
57. Затухающие ЭМК в контуре. Характеристики затухания.
58. Вынужденные ЭМК в последовательном контуре. Резонанс.
59. Ограниченность теории дальнего действия. Гипотеза Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитных полей (ЭМП).

60. Электромагнитные волны: условия их возникновения и свойства. Волновые уравнения для электрической и магнитной составляющих.
61. Закон преломления ЭМВ на границе раздела сред. Показатель преломления. Геометрические и оптические длина пути и разность хода.
62. Интенсивность ЭМВ. Сложение квазимонохроматических волн. Условия максимума и минимума интерференции.
63. Когерентность. Получение когерентных волн (классические интерференционные опыты). Ширина полосы в опыте Юнга.
64. Интерференция в тонких пленках. Линии равного наклона и линии равной толщины.
65. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля и их свойства. Дифракция Френеля на простейших преградах (диафрагма, диск).
66. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
67. Поляризация. Виды поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера.
68. Тепловое излучение и его характеристики – интегральные и спектральные. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка и следствия из нее.
69. Фотоэффект. Световое давление. Фотоны и их свойства. Эффект Комптона.
70. Закономерности в атомных спектрах. Опыты Франка и Герца. Развитие представлений о строении атома (модели атома Томсона, Резерфорда, Бора). Постулаты Бора.
71. Квантование орбит. Полуклассическая теория атома водорода.
72. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Волновая функция, ее смысл. Условие нормировки. Уравнение Шредингера. Принцип неопределенности Гейзенберга.
73. Квантовомеханическое описание состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Типы орбиталей. Заполнение электронных оболочек. Принцип Паули. Периодический закон и периодическая система элементов.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить ход освоения данной дисциплины в течение семестра, входит в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1. Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	ТТ	РТ	КР	Экзамен
В результате освоения компетенции студент знает:				
- основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, возможности использования в практических приложениях;	+	+	+	+
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, единицы их измерения;	+	+	+	+
- методы решения физических задач, соответствующих элементам профессиональной деятельности;		+	+	+
- основные приемы и технологии работы с различными видами информации.			+	+

умеет:				
- анализировать и объяснять природные явления и техногенные эффекты с позиций фундаментальных физических представлений;	+	+	+	+
- указывать, какие законы описывают данное явление или эффект, выделять физическое содержание в прикладных задачах, проводить поиск и систематизацию соответствующей информации;	+	+	+	+
- истолковывать смысл физических величин и понятий;	+	+	+	+
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;	+	+	+	+
- использовать основные понятия, законы и модели физики, оперировать ими для решения прикладных задач.		+	+	+
владеет:				
- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях, методами решения типовых задач;	+	+	+	+
- навыками поиска, отбора, систематизации, анализа и обобщения научно-технической информации, ее интерпретации и представления в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм;		+	+	+
- навыками самообучения и развития в общекультурной и профессиональной сферах.				+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1. График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.16. Физика (полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)
	☒ обязательная ☐ по выбору студента ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла
38.03.01 (код направления / специальности)	Экономика (полное название направления подготовки / специальности)
Э / ОПД, СИНС, ФК, ФПП, ЭЛП, ЭПО, ЭУПМ, ЭУПН, ЭУПС, БУ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки специалист X бакалавр магистр Форма обучения X очная заочная очно-заочная

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Савельев И.В. Курс общей физики (в 3-х томах): учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. – 4-е–11-е изд. – СПб: Лань, 2006–2011. Т.1 – 432 с. Т.2 – 496 с. Т.3 – 317 с.	1598
2	Чертов А.Г. Задачник по физике: учебное пособие для втузов / А. Г. Чертов, А.А.Воробьев. – 8-е–14-е изд. – М.: Физматлит, 2006–2008. – 527 с.	1897
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Детлаф А.А. Курс физики: учебное пособие для втузов / А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 1999–2003. – 720 с.	745

2	Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. – 4-е–11-е изд. – М.: Высш. шк., 2003–2011. – 542 с.	1459
3	Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие / В. С. Волькенштейн. – 4-е–11-е изд. – М.: Физматлит, 1985, 1990. СПб.: Лань, 1999. СПб.: Спецлитература, 1999–2004. – 384 с.	1819
4	Вотинов Г.Н. Физика: учебное пособие / Г. Н. Вотинов, А. В. Перминов. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 384 с.	250+ЭБ
5	Барков Ю.А. Сборник задач по общей физике / Ю.А.Барков, О.М.Зверев, А.В.Перминов. – Пермь: изд-во ПНИПУ, 2011. 457 с.	100+ЭБ
2.2 Периодические издания		
1	В мире науки = Scientific American: науч.-информ. журнал / В мире науки. — М.: В мире науки. 2004–2009. – Ежемесячное.	1
2	Успехи физических наук: науч.-теор. журнал / РАН. — М.: РАН, Физический институт. 1987–2012. – Ежемесячное.	1
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не используются	
2.4 Официальные издания		
	Не используются	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1912 записей) – Пермь, 2014-2015. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	American Physical Society Journals [Electronic resource] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. по физике на англ. яз.] / American Physical Society (APS). – New York, 2015. – Режим доступа: http://www.journals.aps.org . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на

«21» сентября 2016 г.
(дата составления рабочей программы)

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

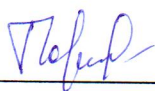
Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программно-методического обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1. Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Лекции	Среда «Открытая физика» на 2-х CD	Изд-во «Физикон»	Для сопровождения лекционной части курса

8.3.2 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2. Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
		+		Курс лекций

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Для проведения лекций используются оснащенные проекционной и аудио-аппаратурой, а также экранами аудитории: 427, 428, 429 главного корпуса.

Практические занятия проводятся в лабораториях кафедры (см. таблицу 9.1), где отдельные лабораторные стенды (см. таблицу 9.2) используется в демонстрационном режиме.

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория механики и молекулярной физики	ОФ	246, гл.к.	61	30
2	Лаборатория электромагнетизма	ОФ	248, гл.к.	63	30
3	Лаборатория оптики и атомной физики	ОФ	256, гл.к.	66	30

9.2 Основное учебное оборудование

Отдельные лабораторные стенды (см. таблицу 9.2) в лабораториях кафедры используются в демонстрационном режиме на практических занятиях.

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п/п	Наименование стенда для проведения лабораторной работы	Кол-во, ед.	Форма приобрете- ния / владения	Номер аудитории
1	Стенд «Определение объема цилиндра»	12	оперативное управление	246
2	Стенд «Маятник Обербека»	12	оперативное управление	246
3	Стенд «Физический маятник»	10	оперативное управление	246
4	Стенд «Исследование электростатических полей»	10	оперативное управление	248
5	Стенд «Определение э.д.с. источника тока компенсационным методом»	6	оперативное управление	248
6	Стенд «Определение показателя преломления твердых тел с помощью микроскопа»	6	оперативное управление	256
7	Стенд «Определение радиуса кривизны линзы Ньютона»	6	оперативное управление	256
8	Стенд «Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки»	6	оперативное управление	256
9	Стенд «Исследование фотоэлементов»	2	оперативное управление	256

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		