


Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Новороссийский филиал
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

 **УТВЕРЖДАЮ**
Директор филиала
Е.Н. Сейфиева
« 25 » марта 2021 г.

Физика и естествознание

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
27.03.05 «Инноватика» очная форма обучения

Образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета
протокол № 34 от 25 марта 2021 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
№ 8 от 25 марта 2021 г.*

Новороссийск 2021

УДК 53:50(073)
ББК 22.3+20
С89

Рецензент: В.В.Угрозов, д. ф.-м. н., профессор департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий

Сунчалин А.М. «Физика и естествознание». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Управление цифровыми инновациями» (очная форма обучения).

Дисциплина «ФИЗИКА И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» входит в Естественнонаучный, математический и информационный модуль направления подготовки 27.03.05 «Инноватика» (программа подготовки бакалавров).

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы, систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

УДК 53:50(073)
ББК 22.3+20
С89

Учебное издание

Андрей Марсович Сунчалин

Физика и естествознание

Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор, верстка: А.М. Сунчалин

Формат 60x90/16. Гарнитура *Times New Roman*

Усл.п.л. 1,1. Изд. № 5.12 - 2020. Тираж - 36 экз.

Заказ № _____

Отпечатано в Финансовом университете

© А.М. Сунчалин, 2020
© Финансовый университет, 2020

Содержание рабочей программы дисциплины

1. Наименование дисциплины	5
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно-тематический план	12
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	15
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	15
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	17
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	23
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	25
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

1. Наименование дисциплины

Физика и естествознание

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Физика и естествознание» обеспечивает формирование компетенции ОПК-7.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	1. Владеет навыками работы с литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплин математики, естественных и технических наук. 2. Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.	Знать основные математические методы общей физики. Уметь формулировать математические модели прикладных задач и применять основные математические методы для качественного исследования математических моделей, возникающих при решении прикладных задач в экономике и финансах.
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	1. Обладает навыками к формулированию задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин.	
ОПК-9	применять знания и формирующие их укладов и омышленнойреволюции в проектах и программах развития	1. Применяет знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах	

		и проектах инновационного развития	
--	--	------------------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «ФИЗИКА И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» входит в Естественнонаучный, математический и информационный модуль направления подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Управление цифровыми инновациями».

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «ФИЗИКА И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» студент должен:

Знать: основы школьной алгебры и геометрии, а также математического анализа и линейной алгебры, необходимые для решения физических задач;

Уметь: применять методы математического анализа и линейной алгебры для решения физических задач;

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения физических задач; методикой построения математических моделей общей физики.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	144
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	68	68
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	76	76
Вид текущего контроля	Расчетно-аналитическая работа	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Кинематика

1.1. Введение. Физика как наука об элементарных процессах в природе. Основные разделы физики. Современные проблемы физики. Физика и математика. Физика и другие науки, в том числе экономика. Классическая механика — наука о движении тел.

1.2. Основные абстракции механики: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

1.3. Кинематика материальной точки. Механическое движение. Тело отсчета. Система отсчета. Прямолинейное движение. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки, их связь с декартовыми координатами. Движение по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорения.

1.4. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея, Правило сложения скоростей Галилея. Трудности классической физики. Опыт Майкельсона. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Принцип относительности Эйнштейна.

1.5. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость вращения. Вектор угловой скорости. Вектор углового ускорения.

Раздел 2. Динамика

2.1. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Импульс материальной точки. Законы Ньютона и их современная формулировка.

2.2. Силы в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Принцип суперпозиции. Электромагнитные силы: сила Кулона и сила Лоренца. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Трение покоя.

Раздел 3. Неинерциальные системы отсчета

3.1. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Уравнение движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы инерции: переносная, центробежная, кориолисова. Свойства сил инерции. Принцип эквивалентности и ОТО.

3.2. Центр масс системы частиц (тела). Скорость и ускорение центра масс. Закон движения центра масс.

Раздел 4. Законы сохранения

4.1. Понятие замкнутой системы. Закон сохранения импульса. Закон изменения и закон сохранения импульса. Реактивное движение.

4.2. Работа и кинетическая энергия. Определение работы. Понятие силового поля. Примеры силовых полей. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Выражение силы через потенциальную энергию. Примеры: однородное силовое поле, центральное поле. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия пружины. Потенциальная энергия частицы в центральном поле.

4.3. Закон сохранения энергии в механике. Кинетическая энергия материальной точки и системы частиц (тела). Закон изменения кинетической энергии. Кинетическая энергия тела при поступательном движении, вращении вокруг неподвижной оси и при плоском движении. Момент инерции тела. Теорема Кёнига. Полная энергия механической системы. Закон изменения и закон сохранения полной энергии.

4.4. Момент импульса частицы и системы частиц» Момент силы. Момент импульса частицы и момент силы относительно точки. Моменты относительно оси. Примеры: вращение тела вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения момента импульса относительно полюса и относительно оси. Пример: движение материальной точки в поле центральной силы. Плоский характер движения, закон постоянства секторной скорости.

4.5. Плоское движение твердого тела. Уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Теорема Гюйгенса—Штейнера. Уравнение вращения тела, совершающего плоское движение. Уравнение колебаний физического маятника. Уравнение движения центра масс тела. Импульс, кинетическая энергия и момент импульса тела, совершающего плоское движение.

Раздел 5. Колебания и волны

5.1. Физические эффекты в колебательных системах. Виды колебаний. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

5.2. Связанные колебания. Нормальные координаты и нормальные колебания.

5.3. Волна. Волновое уравнение. Скорость распространения волны.

Раздел 6. Основы статистической физики и термодинамики

6.1. Статистический подход к изучению макросистем из большого количества частиц. Термодинамический подход к изучению таких макросистем. Примеры: идеальный газ, броуновское движение. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона.

6.2. Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана, Барометрическая формула.

6.3. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкое трение.

6.4. Распределение энергии по степеням свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Одноатомный, двухатомный и многоатомный газы. Теплоемкость идеального газа. Первый закон термодинамики. 4 квазистатических процесса.

Раздел 7. Электростатика

7.1. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поля, создаваемые системами зарядов и заряженными телами. Теорема Гаусса. Примеры использования.

7.2. Потенциал в электростатике. Его связь с напряженностью поля. Свойство потенциальности электрического поля. Потенциал точечного заряда Диполь. Дипольный момент системы зарядов. Потенциал и электрическое поле диполя. Силы и моменты сил, действующие на диполь во внешнем поле.

7.3. Проводники и диэлектрики в стационарном электрическом поле. Поляризованное состояние диэлектрика. Квазиупругая молекула как элементарный диполь. Вектор поляризации. Поляризуемость среды.

7.4. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая постоянная и ее связь с поляризуемостью.

7.5. Заряды и потенциалы в системе заряженных тел. Связь между зарядами и потенциалами в системе заряженных проводящих тел. Емкостные коэффициенты. Емкость уединенного тела. Конденсатор и его емкость. Плотность энергии электрического поля. Энергия заряженного конденсатора. Плотность электрической энергии. Энергия системы заряженных тел.

Раздел 8. Электрический ток

8.1. Электрического ток. Закон сохранения электрического заряда.

8.2. Представление о сторонних силах. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Закон Ома для участка цепи и для контура.

8.3. Закон Джоуля-Ленца.

8.4. Классическая теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

Раздел 9. Магнитные явления

9.1. Действие магнитного поля на движущийся заряд и провод с током. Сила Лоренца и закон Ампера. Вектор магнитной индукции.

9.2. Закон Био-Савара-Лапласа и его следствия. Магнитное поле контура с током. Поле длинного прямого провода, магнитный момент.

9.3. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция магнитного поля.

9.4. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничения. Амперовы (молекулярные) токи. Намагниченное состояние среды.

9.5. Различные типы магнетиков.

Раздел 10. Электромагнитная индукция

10.1. Магнитный поток. Независимость потока от контрольной поверхности. Закон электромагнитной индукции и его следствия. Э.Д.С. индукции. Правило Ленца. Работа при перемещении витка с током в постоянном магнитном поле.

10.2. Самоиндукция. Коэффициент индуктивности. Потокосцепление.

10.3. Энергия соленоида и произвольной катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Энергия системы токов. Коэффициенты индуктивности. Энергия произвольной системы контуров с токами, Коэффициенты взаимной индукции и их свойства.

Раздел 11. Уравнения электромагнитного поля

11.1. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла. Электрическое поле с учетом явления электромагнитной индукции. Уравнение для полного поля. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Необходимость введения токов смещения. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Система уравнений Максвелла. Некоторые следствия из уравнений Максвелла.

11.2. Переходные процессы в электрических цепях. Дифференциальные уравнения электрической цепи. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания в контуре. Начальные условия. Установившиеся колебания в цепи. Нахождение установившегося режима. Комплексная

амплитуда и ее физический смысл. Комплексное сопротивление (импеданс) участка цепи. Резонансные явления.

Раздел 12. Электромагнитные волны

12.1. Поток электромагнитной энергии. Закон сохранения энергии в электромагнитном поле. Плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга. Плоские электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Плоские волны. Структура плоской волны. Связь векторов \vec{E} и \vec{H} .

12.2. Давление света. Импульс световой волны. Взаимодействие поля волны со средой. Давление и импульс волны.

12.3. Противоречия классической теории. Опыт Майкельсона—Морли. Электромагнитное поле в движущейся системе координат. Результаты экспериментальных исследований. Принцип постоянства скорости света.

Раздел 13. Введение в эконофизику.

Основные подходы в эконофизике.

5.2. Учебно-тематический план.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивной форме		
1	Введение. Кинематика	8	2	1	1	1	6	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним
2	Динамика	15	10	4	6	6	5	
3	Неинерциальные системы отсчета	10	3	2	1	1	7	
4	Законы сохранения	13	5	4	1	1	8	
5	Колебания и волны	10	5	2	3	3	5	
6	Основы статистической физики и термодинамики	15	10	4	6	6	5	
7	Электростатика	15	10	4	6	6	5	
8	Электрический ток	10	8	2	6	6	2	
9	Магнитные явления	11	4	3	1	1	7	
10	Электромагнитная	11	4	3	1	1	7	

	индукция							заданиям.
11	Уравнения электромагнитного поля	10	3	2	1	1	7	
12	Электромагнитные волны	10	3	2	1	1	7	
13	Введение в экономфизику	6	1	1	0	0	5	
В целом по дисциплине		144	68	34	34	34	76	Расчетно-аналитическая работа
Итого в %					50%			

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Введение. Кинематика	Кинематика материальной точки. Движение по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость вращения. Вектор угловой скорости. Вектор углового ускорения. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 1.1.	Решение задач кинематики.
Динамика	Законы Ньютона. Силы в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Принцип суперпозиции. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 1.2.	Решение задач динамики материальной точки.
Введение. Кинематика	Уравнение движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы инерции: переносная, центробежная. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 1.3.	Решение задач движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета.
Законы сохранения	Закон изменения и закон сохранения импульса. Работа и кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Выражение силы через потенциальную энергию. Закон сохранения энергии в механике. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 1.3.	Решение задач на законы сохранения импульса и энергии.
	Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Теорема Штейнера. Уравнение вращения тела, совершающего плоское движение. Уравнение колебаний физического маятника. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 1.3.	Решение задач на законы сохранения момента импульса, нахождение моментов инерции.
Колебания и волны	Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 3.1, 3.3.	Решение задач гармонических и затухающих колебаний. Колебания физического маятника.
Основы стати-	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.	Решение задач на иде-

стической физики и термодинамики	Закон Дальтона. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 6.1.	альный газ
	Распределение Максвелла по скоростям. Распределение Больцмана, Барометрическая формула. Средняя длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкое трение. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 6.3, 6.5.	Решение задач на распределения Максвелла и Больцмана, на явления переноса.
	Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Одноатомный, двухатомный и многоатомный газы. Теплоемкость идеального газа. Первый закон термодинамики. 4 квазистатических процесса. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 6.2.	Решение задач на первый закон термодинамики.
Электростатика	Закон Кулона. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поля, создаваемые системами зарядов и заряженными телами. Теорема Гаусса. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.1.	Решение задач на закон Кулона и теорему Гаусса..
	Потенциал в электростатике. Его связь с напряженностью поля. Диполь. Дипольный момент системы зарядов. Проводники и диэлектрики в стационарном электрическом поле. Вектор поляризации. Поляризуемость среды. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.2.	Решение задач на потенциал, проводники и диэлектрики.
	Вектор электрической индукции. Заряды и потенциалы в системе заряженных тел. Связь между зарядами и потенциалами в системе заряженных проводящих тел. Емкость уединенного тела. Конденсатор и его емкость. Энергия заряженного конденсатора. Плотность электрической энергии. Энергия системы заряженных тел. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.3.	Решение задач на емкость и энергию электрического поля.
Электрический ток	Электрического ток. Закон сохранения электрического заряда. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Закон Ома для участка цепи и для контура. Закон Джоуля-Ленца. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.4.	Решение задач на электрический ток.
Магнитные явления	Закон Био-Савара-Лапласа и его следствия. Магнитное поле контура с током. Поле длинного прямого провода, магнитный момент. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.5.	Решение задач на постоянное магнитное поле.
Электромагнитная индукция	Магнитный поток. Э.Д.С. индукции. Правило Ленца. Работа при перемещении витка с током в постоянном магнитном поле. Самоиндукция. Коэффициент индуктивности. Потокос-	Решение задач на электромагнитную индукцию.

	цепление. Энергия соленоида и произвольной катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Коэффициенты взаимной индукции. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.6.	
Уравнения электромагнитного поля	Действие магнитного поля на движущийся заряд и провод с током. Сила Лоренца и закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Рекомендуемые источники: 8. [4] § 2.7.	Решение задач на движение частиц в магнитном поле.
Электромагнитные волны	Скорость распространения электромагнитных волн. Плоские волны. Структура плоской волны. 8. [4] § 2.7.	Решение задач.
Введение в эконофизику	Основные подходы в эконофизике. 8. [4] § 2.6	

По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

• **Учебные практические занятия** структурно состоят из:

- 1) проверки наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
- 2) разбора типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
- 3) разбора практических методов и решения соответствующих задач;

• **Контрольные практические занятия** структурно состоят из:

- 1) проверки наличия домашней контрольной каждого студента;
- 2) разбора типичных ошибок, возникших при выполнении домашней контрольной;
- 3) проведения аудиторной контрольной работы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

При изучении дисциплины «Физика» основными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;

- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение РАР;
- подготовка к зачету.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Кинематика	Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Опыт Майкельсона. Преобразования Лоренца. Принцип относительности Эйнштейна.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий
2. Динамика	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
3. Неинерциальные системы отсчета	Центр масс системы частиц (тела). Скорость и ускорение центра масс. Внутренние и внешние силы. Закон движения центра масс.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
4. Законы сохранения	Теорема Кёнига. Полная энергия механической системы. Закон изменения и закон сохранения полной энергии.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
5. Колебания и волны	Нелинейные колебания. Зависимость частоты колебаний от амплитуды. Параметрические колебания. Параметрический резонанс.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
6. Статистическая механика	Термодинамически неравновесные системы. Эволюция состояния неравновесных систем. Энтропия и ее статистический смысл.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
7. Электростатика	Граничные условия для векторов \vec{E} и \vec{D} . Условия для векторов поля на границах раздела двух сред. Преломление линий поля. Поле вблизи поверхности проводника.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
8. Электрический ток	Правила Кирхгофа.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
9. Магнитные явления	Условия для векторов \vec{B} и \vec{H} на границах раздела. Условия для	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Раз-

	нормальных компонентов вектора \vec{B} и тангенциальных компонентов вектора \vec{H} .	бор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
10. Электромагнитная индукция	Энергия катушки с током. Плотность магнитной энергии. Энергия системы токов. Коэффициенты индуктивности. Коэффициенты взаимной индукции и их свойства.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
11. Уравнения электромагнитного поля	Нахождение установившегося режима. Комплексная амплитуда и ее физический смысл. Комплексное сопротивление (импеданс) участка цепи. Резонансные явления.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
12. Электромагнитные волны	Плоские волны. Структура плоской волны. Связь векторов \vec{E} и \vec{H} .	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
13. Введение в экономфизику		Работа с учебной литературой.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Одной из форм текущего контроля является домашняя контрольная работа, охватывающая материал за первую половину семестра.

Примеры заданий для расчетно-аналитической работы

1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega = 20$ рад/с через $N = 10$ об после начала вращения. Найти угловое ускорение ε колеса.

2. Тело массой $m = 3$ кг, имея начальную скорость $v_0 = 0$, скользит по наклонной плоскости высотой $h = 0,5$ м и длиной склона $l = 1$ м и приходит к основанию наклонной скорости со скоростью $v = 2,45$ м/с. Найти коэффициент трения k тела о плоскость и количество теплоты Q , выделенное при трении.

3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, уменьшило за время $t = 1$ мин частоту вращения от $n_1 = 300$ об/мин до $n_2 = 180$ об/мин. Момент инерции колеса $I = 2$ кг·м². Найти угловое ускорение ε колеса, момент сил торможения.

ния M , работу A сил торможения и число оборотов N , сделанных колесом за время $t = 1$ мин.

4. Математический маятник совершает затухающие колебания с логарифмическим декрементом затухания $\delta = 0,2$. Во сколько раз уменьшится полное ускорение маятника в его крайнем положении за одно колебание?

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине».

Компетенции	Типовые контрольные задания
<p>ОПК-1 способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук</p>	<p>1. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости $\omega = 20$ рад/с через $N = 10$ об после начала вращения. Найти угловое ускорение ε колеса.</p> <p>2. Тело массой $m = 3$ кг, имея начальную скорость $v_0 = 0$, скользит по наклонной плоскости высотой $h = 0,5$ м и длиной склона $l = 1$ м и приходит к основанию наклонной скорости со скоростью $v = 2,45$ м/с. Найти коэффициент трения k тела о плоскость и количество теплоты Q, выделенное при трении.</p> <p>3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, уменьшило за время $t = 1$ мин частоту вращения от $n_1 = 300$ об/мин до $n_2 = 180$ об/мин. Момент инерции колеса $I = 2$ кг·м². Найти угловое ускорение ε колеса, момент сил торможения M, работу A сил торможения и число оборотов N, сделанных колесом за время $t = 1$ мин.</p>
<p>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>	

собен ания і ихся ских ой мых и ого	
---	--

Теоретические вопросы для подготовки к зачету

1. Кинематика материальной точки. Тело отсчета. Прямолинейное движение. Движение тела в пространстве. Декартова система координат. Система отсчета.
2. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки, их связь с декартовыми координатами.
3. Движение по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорения.
4. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость вращения. Вектор угловой скорости. Угловое ускорение.
5. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальная система отсчета.
6. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Сила.
7. Третий закон Ньютона. Формулирование задачи движения N материальных точек. Начальные условия.
8. Силы в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Принцип суперпозиции. Факты, подтверждающие закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука.

9. Сила трения. Сухое трение. Трение покоя. Трение скольжения.
10. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
11. Замкнутая система. Законы сохранения. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени.
12. Закон сохранения импульса.
13. Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Их связь.
14. Закон сохранения момента импульса.
15. Работа и кинетическая энергия.
16. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Примеры потенциальной энергии.
17. Закон сохранения и изменения механической энергии.
18. Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удары.
19. Механика абсолютно твердого тела. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции.
20. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Вычисление моментов инерции. Примеры.
21. Колебания. Разные типы колебаний.
22. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного процесса. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
23. Пружинный маятник. Энергия маятника.
24. Физический маятник.
25. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение, вид решения, график,
26. Вынужденные колебания. Резонанс.
27. Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Дифференциальное уравнение плоской волны.

28. Макроскопическая система большого количества молекул. Ее параметры. Равновесная система.
29. Массы и размеры молекул. Атомная масса. Молярная масса.
30. Уравнение идеального газа.
31. Распределение молекул по скоростям в идеальном газе.
32. Газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
33. Степени свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
34. Теплопередача. Макроскопическая работа. Первый закон (начало) термодинамики. Применение к изопротессам.
35. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега.
36. Диффузия.
37. Теплопроводность.
38. Взаимодействие зарядов. Их знаки. Единичный заряд. Закон Кулона.
39. Напряженность электростатического поля. Определение. Напряженность точечного заряда. Силовые линии.
40. Электрический диполь. Дипольный момент. Напряженность диполя на больших расстояниях.
41. Поток вектора и теорема Гаусса.
42. Потенциал электростатического поля. Потенциал точечного заряда.
43. Консервативность электростатического поля.
44. Проводники в электрическом поле.
45. Поляризация диэлектриков. Поляризуемость. Вектор электрического смещения. Электрическая проницаемость.
46. Электрический ток. Вектор плотности тока. Закон сохранения заряда в интегральном и дифференциальном виде.
47. Закон Ома в дифференциальном и интегральном виде. Удельная проводимость и удельное сопротивление.

48. Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряды.
49. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био—Савара.
50. Магнитное поле бесконечного прямого провода и витка с током.
51. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция магнитного поля.
52. Магнитное поле в веществе. Различные типы магнетиков.
53. Емкость проводников и конденсаторов. Емкость шарового конденсатора.
54. Энергия заряженного конденсатора. Плотность электрической энергии. Энергия системы заряженных тел.
55. Электромагнитная индукция
56. Магнитный поток.
57. Работа при перемещении витка с током в постоянном магнитном поле.
58. Самоиндукция. Коэффициенты индуктивности.
59. Энергия магнитного поля.
60. Ток смещения.
61. Система уравнений Максвелла.
62. Следствия из уравнений Максвелла.
63. Электромагнитные волны.

Задания для зачета

Задание № 1. Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Через сколько секунд камень будет находиться на высоте 15 м? Какова будет скорость камня на этой высоте? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задание № 2. Через неподвижный блок массой 0,2 кг перекинут шнур, к одному концу которого подвесили груз массой 0,3 кг, к другому — 0,5 кг. Определить силы натяжения шнура по обе стороны блока во время движения грузов, если массу блока можно считать равномерно распределенной по ободу.

Задание № 3. Какой объем занимает 1 кмоль идеального газа при давлении 10 атм и температуре 0°С?

Задание № 4. Взвешенные в воздухе мельчайшие пылинки движутся так, как если бы они были крупными молекулами. Какова средняя квадратичная скорость пылинки массой 10^{-10} г, если температура воздуха 27°С?

Задание № 5. Точечный заряд 10^{-6} Кл находится вблизи большой равномерно заряженной пластины против ее середины. Определить поверхностную плотность заряда пластины, если на точечный заряд действует сила $6 \cdot 10^{-2}$ Н.

Задание № 6. Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром $d = 0,5$ мм намотан так, что витки плотно прилегают друг к другу. Какова напряженность H магнитного поля внутри соленоида при силе тока $I = 4$ А? Толщиной изоляции пренебречь.

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

а) основная

1. Сивухин Д.В. *Общий курс физики. Т.1. Механика. Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов.* М. ФИЗМАТЛИТ, 2010.

2. Сивухин Д.В. *Общий курс физики. Т.2.Термодинамика и молекулярная физика. Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов.* М. ФИЗМАТЛИТ, 2006.

3. Сивухин Д.В. *Общий курс физики. Т.3.Электричество. Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов.* М. ФИЗМАТЛИТ, 2009.

4. Иродов И.Е. *Задачи по общей физике. Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов.* М. БИНОМ, 2010.

б) дополнительная

5. Савельев И.В. *Курс общей физики. Т.1. Механика. Молекулярная физика.* СПб.: Издательство "Лань", 2008

6. Савельев И.В. *Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика.* СПб.: Издательство "Лань", 2008

7. Савельев И.В. *Сборник вопросов и задач по общему курсу физики.* СПб.: Издательство "Лань", 2008

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный портал Финансового университета

2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)

<http://elib.fa.ru>

3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>

6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»

<https://www.biblio-online.ru/>

7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<https://e.lanbook.com/>

8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>

9. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

10. <http://rts.micex.ru/>

11. <http://www.gks.ru/>

12. <http://wwwcbr.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным пособиям и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций следует конспектировать содержание лекции. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, оформить конспект.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов, направленную на решение предложенных задач и в поиске ответов на вопросы.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль за выполнением домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий и выборочного собеседования.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус ESET Endpoint Security

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».
2. Справочная правовая система «Гарант».
3. Информационно-образовательный портал Финансового университета.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.

- не предусмотрены

11.4. Информационная система Bloomberg.

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

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проецирования.