

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего
образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Новороссийский филиал
Кафедра «Экономика, финансы и менеджмент»**

Сергеева К.А.

Физика и естествознание

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала
Финансового университета (протокол № 56 от 16 февраля 2023 г.)*

*Одобрено кафедрой «Экономика, финансы и менеджмент»
(протокол № 7 от 16 февраля 2023 г.)*

Новороссийск 2023

Составитель: Сергеева К.А. Физика и естествознание: Рабочая программа дисциплины для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.05 Инноватика, ОП «Управление цифровыми инновациями» (Управление цифровыми инновациями). – Новороссийск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2023. – 28 с.

Программа дисциплины «**Физика и естествознание**» предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Учебно-тематический план.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

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 следующих общепрофессиональных компетенций:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знания и умения), соотнесенные с компетенциями/ индикаторами достижения компетенции
ОПК-9	Способен применять знания особенностей, формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	Применяет знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	<i>Знать:</i> особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции; <i>Уметь:</i> применять их в разрабатываемых программах;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика и естествознание» является одной из дисциплин цикла математики, информатики и естественных наук учебного плана по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

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

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр (модуль) 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	144
Контактная работа -Аудиторные занятия	16	16
Лекции	4	4

<i>Семинары, практические занятия</i>	12	12
<i>Самостоятельная работа</i>	128	128
<i>Вид текущего контроля</i>	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 равнораспределении 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 E и 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

Таблица 3

№	Наименование темы (раздела)дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая аудиторная	Лекции	Практические и семинарские занятия	в т.ч. занятия в интерактивных формах		
1	Введение. Кинематика	11,5	1,5	0,5	1	1	10	Практическая работа
2	Динамика	10	1	0,5	0,5	1	9	Выполнение индивидуальных заданий
3	Неинерциальные системы отсчета	12	1	0,5	0,5	1	11	Выполнение индивидуальных заданий
4	Законы сохранения	11,5	1,5	0,5	1	1	10	Практическая работа.
5	Колебания и волны	11	2		2	2	9	Практическая работа
6	Основы статистической физики и термодинамики	12	1	0,5	0,5	1	11	Выполнение индивидуальных заданий
7	Электростатика	13	1	0,5	0,5	0,5	12	Выполнение индивидуальных заданий
8	Электрический ток	11,5	2,5	0,5	2	2	9	Практическая работа
9	Магнитные явления	11	1	0,5	0,5	1	10	Выполнение индивидуальных

								заданий
10	Электромагнитная индукция	8,5	0,5		0,5	0,5	8	Выполнение индивидуальных заданий
11	Уравнения электромагнитного поля	8,5	0,5		0,5	0,5	8	Выполнение индивидуальных заданий
12	Электромагнитные волны	10,5	0,5		0,5	0,5	10	Выполнение индивидуальных заданий
13	Введение в экономфизику	13	2		2	1	11	Дискуссии, обсуждения
	В целом по дисциплине	144	16	4	12	13	128	Расчетно-аналитическая работа

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 работы 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

При изучении дисциплины «Физика и естествознание» 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.

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
--	---------------------------------	--

	самостоятельное освоение	
1. Кинематика	Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость вращения. Вектор угловой скорости. Вектор углового ускорения. Принцип относительности Галилея. Принцип относительности Эйнштейна.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий
2. Динамика	Принцип суперпозиции. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. 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	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. 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	Вынужденные колебания. Резонанс. 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. Основы статистической физики	Закон Дальтона Распределение Больцмана,	Работа с учебной литературой. Решение

и термодинамики	<p>Барометрическая формула. Средняя длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкое трение. Теплоемкость идеального газа. Первый закон термодинамики. 4 квазистатических процесса. Термодинамические неравновесные системы. Эволюция состояния неравновесных систем. Энтропия и ее статистический смысл.</p>	<p>типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.</p>
7. Электростатика	<p>Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса. Диполь. Дипольный момент системы зарядов. Проводники и диэлектрики в стационарном электрическом поле. Поляризуемость среды. 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.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.</p>
8. Электрический ток	<p>Правила Кирхгофа.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.</p>
9. Магнитные явления	<p>Поле длинного прямого провода, магнитный момент. Теорема Гаусса для магнитного поля.</p>	<p>Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор теоретических вопросов</p>

	Циркуляция магнитного поля. Магнитное поле в веществе.	по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
10. Электромагнитная индукция	Энергия катушки с током. Потокосцепление. Энергия соленоида и произвольной катушки с током. Плотность энергии магнитного поля. Коэффициенты взаимной индукции. Коэффициенты индуктивности.	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 E и 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

7. 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

8. 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.znaniy.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://www.cbr.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и вне аудиторно. 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 ознакомиться 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.

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

10.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

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

10.2. 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.

10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.

- не предусмотрены

10.4. Информационная система Bloomberg.

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

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проецирования.