

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
577 ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОБЩАЯ ФИЗИКА (МЕХАНИКА)

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	6	216	32	64	16		59	0	Э
Итого	6	216	32	64	16	32	59	0	

## АННОТАЦИЯ

Законы механики Ньютона-Галилея (нерелятивистской механики) и Эйнштейна (релятивистской механики), принцип относительности законы сохранения энергии, импульса и момента импульса закон всемирного тяготения законы Кеплера, основы динамики твердого тела.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются получение базовых знаний по разделам физики механика. При освоении дисциплины вырабатывается общефизическая и общематематическая культура: умение логически мыслить, устанавливать логические связи между физическими явлениями, применять полученные знания для понимания и моделирования физических процессов, умение использовать полученные знания для решения задач из других областей физики.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Физика» является одной из основных дисциплин математического и естественнонаучного цикла учебного плана подготовки студентки и является базовой для освоения последующих дисциплин естественно-научного блока.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать

в поставленных задачах	основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
------------------------	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.)

		<p>посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p>
--	--	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/32/8		25	КИ-8	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Второй раздел	9-16	16/32/8		25	КИ-16	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		32/64/16		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	Э	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	32	64	16
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	16	32	8
1	<b>Основные понятия физики</b> Понятие модели в физике. Единицы и размерности физических величин. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Система отсчета. Число степеней свободы материальной точки и абсолютно твердого тела. Кинематика материальной точки. Путь. Перемещение. Скорость. Компоненты скорости по координатным осям. Вычисление пройденного пути. Ускорение. Компоненты ускорения по координатным осям. Тангенциальное и нормальное ускорения.	Всего аудиторных часов		
		3	5	3
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Кинематика твердого тела</b> Поступательное движение твердого тела. Вращение вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями. Плоское движение твердого тела. Произвольное движение твердого тела	Всего аудиторных часов		
		3	5	3
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Динамика материальной точки</b> Границы применимости ньютоновской механики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Первый закон Ньютона. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Начальные условия. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности. Сила Кориолиса.	Всего аудиторных часов		
		2	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Конечность скорости распространения взаимодействия</b> Виды взаимодействия. Фундаментальные силы. Закон всемирного тяготения. Закон Кулона. Сила Лоренца. Силы трения. Сухое и жидкое трения. Трение покоя. Сила тяжести и вес. Упругие силы.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Работа. Мощность. Кинетическая энергия</b> Работа силы тяжести, силы упругости. Работа центральной силы. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия частицы во внешнем поле сил. Связь между потенциальной энергией и силой. Условия равновесия механической системы с одной степенью	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0

	свободы. Потенциальная яма и потенциальный барьер. Финитное и инфинитное движения.			
6	<b>Энергия системы частиц</b> Кинетическая энергия системы частиц. Потенциальная энергия системы частиц во внешнем потенциальном поле. Потенциальная энергия взаимодействия частиц (случай центральных сил). Полная механическая энергия системы частиц. Приращение кинетической энергии, полной механической энергии системы взаимодействующих частиц, находящихся во внешнем поле. Закон сохранения энергии.	Всего аудиторных часов		
		2	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Импульс системы частиц</b> Замкнутая система. Силы внутренние и внешние. Закон сохранения импульса. Центр масс. Система центра масс. Лабораторная система отсчета. Соударение двух тел. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий центральный удар шаров.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Второй раздел</b>	16	32	8
8	<b>Момент импульса. Момент силы.</b> Момент импульса относительно точки и относительно оси. Плечо импульса. Момент силы. Плечо силы. Пара сил. Уравнение для производной момента импульса по времени. Момент импульса системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Интегралы движения. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9	<b>Механика твердого тела</b> Движение центра масс твердого тела. Момент импульса твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Уравнение динамики для тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Условия равновесия твердого тела.	Всего аудиторных часов		
		2	4	1
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Вращательное движение твердого тела</b> Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси Работа, совершаемая внешними силами при вращении твердого тела. Сопоставление формул механики вращательного движения с аналогичными формулами механики поступательного движения. Динамика плоского движения тела. Угловое ускорение твердого тела при плоском движении.	Всего аудиторных часов		
		2	5	3
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Динамика твердого тела</b> Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении. Законы динамики твердого тела. Гироскопы. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Механика несжимаемой жидкости</b> Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Общие сведения о колебаниях</b>	Всего аудиторных часов		

	Общие сведения о колебаниях. Малые колебания. Свободные колебания системы без трения. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия гармонического колебания. Математический и физический маятники. Сложение колебаний одного направления. Векторная диаграмма. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	2	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Затухающие колебания</b> Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Аперiodическое движение.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
15	<b>Вынужденные колебания</b> Вынужденные колебания. Резонанс смещения и скорости. Резонансные кривые. Параметрический резонанс.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В курсе используются традиционные образовательные технологии: лекции, семинарские занятия с разбором задач и примеров, текущие домашние задания и большие домашние задания.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16

	У-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УКЕ-1	Э, КИ-8, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А 42 Общая физика. Механика (главы курса) : учебное пособие, Аксенова Е. Н., Санкт-Петербург: Лань, 2022



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Студент обязан

1. Регулярно посещать практические занятия, выполнять все текущие задания по изучаемой теме.
  2. Пройти аттестацию по всем разделам дисциплины.
  3. В конце семестра представить результаты выполнения всех практических работ в электронном или бумажном виде и выполнить заключительную семестровую работу.
- Все работы должны быть выполнены самостоятельно и сданы преподавателю.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Общие положения.

1. Целью лекционных занятий по данному курсу является овладение необходимыми теоретическими знаниями об основах различных курсов высшей математики
2. Главной целью практических занятий закрепление полученных на лекциях знаний и умений, это достигается путем выполнения практических самостоятельных работ и совместных практических занятий.

Критерии оценки контрольных работ:

Результирующая оценка за контрольную работу определяется как сумма оценок за каждую задачу, каждая задача оценивается максимально 5 баллами.

Задача решена полностью, приведены правильные аналитический и численный ответы, размерность указана верно – 5 баллов.

Задача решена полностью или неверно указан численный ответ или его размерность – 4 балла

Необходимые уравнения написаны правильно, в математических преобразованиях допущена ошибка – 3 балла

В одном из необходимых для решения уравнений допущена ошибка или не хватает одного из уравнений допущена ошибка – 2 балла

Записаны не все уравнения или уравнения записаны не верно – 1 балл

Автор(ы):

Хангулян Елена Владимировна

Урюпина Дарья Сергеевна