

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«31» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА (МЕХАНИКА)»**

**Специальность:** 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

**Специализация:** Проектирование инструментальных комплексов в машиностроении

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

# **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения физики закладываются основы общенаучного фундамента, формируются представления о современной картине мира, воспитываются основные приемы познавательной деятельности, без которых не может обойтись ни один специалист, в какой бы области науки, техники и производства он ни работал.

Трудно найти среди естественных и технических дисциплин такую область знаний, в которой можно было бы обойтись без учета физических основ важнейших представлений. Сегодня нет сферы человеческой деятельности, в которой в той или иной мере не использовались бы методы физики и её достижения.

Достаточная физическая подготовка гарантирует более глубокое усвоение любых знаний, развивает способности к восприятию научных и технических сведений, с которыми приходится сталкиваться в ходе практической деятельности, позволяет творчески использовать тот обширный материал, который представляют современные компьютерные сети.

## **1.1 Цели дисциплины**

Цели дисциплины «Физика (механика)» заключаются в формировании у студентов представления о современной физической картине мира и научного мировоззрения, знаний и умений использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачи дисциплины «Физика (механика)» состоят в том, чтобы раскрыть сущность основных представлений, законов, теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности, так как для будущего инженера важно не столько описание широкого круга физических явлений, сколько усвоение иерархии физических законов и понятий, границ их применимости, позволяющее эффективно использовать их в конкретных ситуациях; формировать у студентов умения и навыки решения обобщённых типовых задач дисциплины (теоретических и экспериментально – практических учебных задач) из различных областей физики как

основы умения решать профессиональные задачи; формировать у студентов умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; способствовать развитию у студентов творческого мышления, навыков самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием компьютера; ознакомить студентов с современной измерительной аппаратурой, выработать умения и навыки проведения экспериментальных исследований и обработки их результатов, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Физика (механика)» Б1.Б.13 относится к базовой части дисциплин учебного плана и базируется на знаниях, получаемых студентами из курса математики: линейная алгебра, аналитическая геометрия, векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление; информатики: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет. Дисциплина изучается в 2 семестре.

## **3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Перечень компетенций**

Изучение дисциплины «Физика (механика)» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

#### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач (ОПК-2).

#### **Универсальные компетенции (УК):**

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1).

## **Универсальная естественно-научная компетенция (УКЕ):**

- Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах (УКЕ-1)

### **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- практические приемы и методы решения инженерных задач; основные виды решения инженерных задач; способы формирования решения инженерных задач (З-ОПК-2);
- методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации (З-УК-1)
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)

#### **уметь:**

- формулировать задачи решения инженерных задач; выбирать методы решения инженерных задач; работать со справочной и специальной литературой решения инженерных задач (У-ОПК-2);
- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (У-УК-1)
- использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1)

#### **владеть:**

- опытом построения решения инженерных задач; опытом обеспечения надежности решения инженерных задач (В-ОПК-2);
- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий (В-УК-1)

– 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 (В-УКЕ-1)

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Естественнонаучный и общепрофессиональный модули</b>		
<b>Профессиональное и трудовое воспитание</b>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(В14)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</li> </ul>
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(В15)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности</li> </ul>

		через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
<b>Интеллектуальное воспитание</b>	- формирование культуры умственного труда <b>(В11)</b>	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.

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины во 2 семестре составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 2									
1	Раздел 1	1-4	9	9	9	11	ЛР1,2	Т1-4	10
2	Раздел 2	5-8	9	9	9	12	ЛР3,4	КР1-8	15
3	Раздел 3	9-12	9	9	9	11	ЛР5	Т2-12	10
4	Раздел 4	13-18	9	9	9	11	ЛР6	КР2-17	15
Итого			36	36	36	45			50
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

## **4.1 Содержание лекций**

### **2 семестр**

#### **Раздел 1 Кинематика поступательного и вращательного движения.**

##### Тема 1.1 Кинематика поступательного движения точки.

Основные понятия в классической механике. Постулаты классической механики. Кинематика поступательного движения материальной точки: векторный способ описание движения; координатный способ описание движения; «естественный» способ описание движения.

##### Тема 1.2 Кинематика вращательного движения точки.

Кинематика вращательного движения материальной точки. Криволинейное движение. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Кинематика твердого тела.

#### **Раздел 2 Динамика поступательного и вращательного движения.**

##### Тема 2.1 Динамика поступательного движения.

Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон инерции. Сила и масса, их свойства. II, III законы Ньютона. Виды сил. Уравнение движения в динамике.

##### Тема 2.2 Динамика вращательного движения.

Уравнения движения в проекциях на касательную и нормаль к траектории в точке. Модуль вектора равнодействующей сил. Момент инерции. Момент силы. Уравнение моментов.

#### **Раздел 3 Работа и энергия. Специальная теория относительности.**

##### Тема 3.1 Работа и энергия.

Понятие работа. Мощность. Стационарное силовое поле. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Работа сторонних сил поля. Полная механическая энергия.

##### Тема 3.2 Законы сохранения в механике.

Общие особенности законов сохранения в природе. Импульс частицы. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон сохранения энергии частицы. Закон сохранения момента импульса.

##### Тема 3.3 Элементы специальной теории относительности.

Замедление времени. Сокращение длины. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики.

## **Раздел 4 Колебания и волны.**

### **Тема 4.1 Гармонические колебания.**

Кинематика гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний: груза о пружину; математический маятник; физический маятник. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Тема 4.2 Свободные и вынужденные колебания.**

Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Тема 4.3 Волны.**

Уравнение волны. Скорость упругих волн. Энергия волны.

## **4.2 Тематический план лабораторных работ**

### **2 семестр**

1. Изучение закона сохранения импульса.
2. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.
3. Определение момента инерции диска. Проверка теоремы Штейнера.
4. Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости.
5. Проверка закона сохранения момента импульса.
6. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятников.

### **4.2.1 Тематический план практических работ**

#### **2 семестр**

1. Кинематика поступательного движения. Кинематика поступательного движения материальной точки: векторный способ описание движения; координатный способ описание движения; «естественный» способ описание движения. Кинематика твердого тела.
2. Кинематика вращательного движения. Кинематика вращательного движения материальной точки: векторный способ описание движения; координатный способ



описание движения; «естественный» способ описание движения. Кинематика твердого тела.

3.Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Уравнение движения в динамике. Уравнения движения в проекциях на касательную и нормаль к траектории в точке. Модуль вектора равнодействующей сил.

4.Динамика вращательного движения. Сила и масса, их свойства. II, III законы Ньютона. Уравнение движения в динамике. Уравнения движения в проекциях на касательную и нормаль к траектории в точке. Модуль вектора равнодействующей сил.

5.Подготовка к контрольной работе по кинематике и динамике движения тела.

6.Контрольная работа № 1.

7.Работа над ошибками.

8.Работа и энергия. Понятие работа. Мощность. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Работа сторонних сил поля.

9.Законы сохранения в механике.

Полная механическая энергия. Импульс частицы. Импульс системы.

10.Закон сохранения импульса. Центр масс.

11.Закон сохранения энергии частицы. Закон сохранения момента импульса.

12.Элементы специальной теории относительности. Замедление времени. Сокращение длины.

13. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики.

14.Гармонические колебания. Кинематика гармонических колебаний.

15. Динамика гармонических колебаний: груза о пружину; математический маятник; физический маятник.

16.Сложение гармонических колебаний. Волны. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Уравнение волны.

17.Контрольная работа № 2.

18.Работа над ошибками.

#### **4.2.2Самостоятельная работа студентов**

#### **2 семестр**

1. Изучение лекционного материала по теме: Кинематика поступательного и вращательного движения точки.
2. Подготовка к выполнению лабораторной работы по изучению закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербега.
3. Изучение лекционного материала по теме: Динамика поступательного и вращательного движения.
4. Подготовка к защите лабораторной работы по изучению закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербега.
5. Изучение лекционного материала по теме: Колебания и волны.
6. Подготовка к выполнению лабораторной работы по определению ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников.  
Подготовка к контрольной работе по кинематике и динамике, колебаниям и волнам.
7. Изучение лекционного материала по теме: Работа и энергия. Элементы специальной теории относительности.  
Работа над ошибками КР №1.
8. Подготовка к защите лабораторной работы по определению ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников.
9. Подготовка к тестированию по темам: Кинематика поступательного и вращательного движения точки. Динамика поступательного и вращательного движения. Колебания и волны. Работа и энергия.
10. Изучение лекционного материала по теме: Элементы специальной теории относительности. Элементы специальной теории относительности.
11. Изучение лекционного материала по теме: Замедление времени. Сокращение длины. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики.
12. Подготовка к контрольной работе по темам: Работа и энергия. Законы сохранения. Релятивистская физика.  
Подготовка к итоговому тестированию по темам: Кинематика и динамика точки. Работа и энергия.
13. Работа над ошибками КР №2.

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по специальности 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов", реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений задач по механике, молекулярно-кинетической теорией с выдачей учебных материалов студентам.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории общей физики на лабораторных установках бригадой студентов из 4-5 человек. Все лабораторные работы выполняются фронтально. За 2-3 дня до проведения лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, перед началом работ проводится тестирование студентов для проверки их готовности к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению физических задач, физических диктантов. Используются интерактивные формы обучения на лекционных и практических занятиях.

**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО  
ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации**

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>2 семестр</b>			
T1	Тест №1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
T2	Тест №2		
KP1	Контрольная работа №1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
KP2	Контрольная работа №2		
LP1	Лабораторная работа №1,2	Средства проверки умений и навыков применения на практике теоретических знаний	Методическое руководство
LP2	Лабораторная работа №3,4		
LP3	Лабораторная работа №5		
LP4	Лабораторная работа №6		

**Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения**

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-2	З-ОПК-2	У-ОПК-2	В-ОПК-2	LP1, LP2, KP1, Э
УК-1	З-УК-1	У-УК-1	В-УК-1	LP1, LP3, LP4, T2, KP2, Э
УКЕ-1	З-УКЕ-1	У-УКЕ-1	В-УКЕ-1	LP2, T1, KP1, KP2, Э

## Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
<b>2 семестр</b>						
Раздел 1.	<p>Тема 1.1 Кинематика поступательного движения точки. Основные понятия в классической механике. Постулаты классической механики. Кинематика поступательного движения материальной точки: векторный способ описание движения; координатный способ описание движения; «естественный» способ описание движения.</p> <p>Тема 1.2 Кинематика вращательного движения точки. Кинематика вращательного движения материальной точки. Криволинейное движение. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Кинематика твердого тела.</p>	ОПК-2 УК-1 УКЕ-1	3-ОПК-2 У-ОПК-2 В-ОПК-2 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1 3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	ЛР1,2	T1-1	ЭКЗАМЕН
Раздел 2.	<p>Тема 2.1 Динамика поступательного движения. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон инерции. Сила и масса, их свойства. II, III законы Ньютона. Виды сил. Уравнение движения в динамике.</p> <p>Тема 2.2 Динамика вращательного движения. Уравнения движения в проекциях на касательную и нормаль к траектории в точке. Модуль вектора равнодействующей сил. Момент инерции. Момент силы. Уравнение моментов.</p>	ОПК-2 УК-1 УКЕ-1	3-ОПК-2 У-ОПК-2 В-ОПК-2 3-УК-1 У-УК-1 В-УК-1 3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1	ЛР3,4	КР1-8	
Раздел 3.	<p>Тема 3.1 Работа и энергия. Понятие работа. Мощность. Стационарное силовое поле.</p>	ОПК-2 УК-1 УКЕ-1	3-ОПК-2 У-ОПК-2 В-ОПК-2	ЛР5	T2-12	

	<p>Консервативные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Работа сторонних сил поля. Полная механическая энергия. Тема 3.2 Законы сохранения в механике. Общие особенности законов сохранения в природе. Импульс частицы. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон сохранения энергии частицы. Закон сохранения момента импульса. Тема 3.3 Элементы специальной теории относительности. Замедление времени. Сокращение длины. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики.</p>		<p>З-УК-1 У-УК-1 В-УК-1 З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1</p>			
Раздел 4.	<p>Тема 4.1 Гармонические колебания. Кинематика гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний: груза о пружину; математический маятник; физический маятник. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Тема 4.2 Свободные и вынужденные колебания. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Тема 4.3 Волны. Уравнение волны. Скорость упругих волн. Энергия волны.</p>	<p>ОПК-2 УК-1 УКЕ-1</p>	<p>З-ОПК-2 У-ОПК-2 В-ОПК-2 З-УК-1 У-УК-1 В-УК-1 З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1</p>	ЛР6	КР2-17	

### Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл– мин. балл
T1	Тестовое задание №1	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно Тема освоена полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.	10	10 – 6

		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно Теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно.	8	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно Теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.	6	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе Очень слабые знания, недостаточные для понимания темы, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.	<6	
T2	Тестовое задание №2	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно Тема освоена полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.	10	<b>10 – 6</b>
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно Теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно.	8	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно Теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.	6	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе Очень слабые знания, недостаточные для понимания темы, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.	<6	
KP1	Контрольная работа №1	выставляется студенту, если все шесть задач решены верно	15	<b>15 – 9</b>
		выставляется студенту, если пять задач решено верно, а одна задача не решена или решение содержит ошибки	13	
		выставляется студенту, если четыре задачи решены верно, а две задачи не решены или решения содержат ошибки	10	
		выставляется студенту, если три задачи решены верно, и хотя бы одна задача из трех оставшихся	9	

		решена с незначительными недочетами		
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<9	
КР2	Контрольная работа №2	выставляется студенту, если обе задачи решены верно	15	15-9
		выставляется студенту, если одна из задач решена верно, а решение второй содержит незначительные недочеты	13	
		выставляется студенту, если одна из задач решена верно, а вторая задача решена частично	9	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<9	
Э	Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50 – 30
		выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
		если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы	<30	

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на экзамене
---	-------------------------	----------------------------------



«отлично» – A	90 ÷ 100	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.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	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.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	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.

### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия в классической механики. Материальная точка. Твёрдое тело. Постулаты классической механики
2. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Векторный способ описания движения точки.
3. Координатный, “Естественный” способ описания движения материальной точки.
4. Кинематика твёрдого тела. Виды движений твёрдого тела.
5. Закон инерции в динамике поступательного движения тела. Сила и масса.
6. II и III законы Ньютона. Уравнения движений в динамике поступательного и вращательного движения тела.
7. Виды сил, способы их нахождения.
8. Понятие работа. Мощность. Консервативные силы.
9. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.
10. Полная механическая энергия.
11. Общие особенности законов сохранения в природе. Импульс частицы.
12. Закон сохранения импульса.
13. Центр масс. Радиус-вектор. Скорость, импульс центра масс. Уравнение движения центра масс.
14. Закон сохранения механической энергии частицы. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения момента импульса.

- 15.Замедление времени.
- 16.Сокращение длины (лоренцево сокращение). Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики.
- 17.Кинематика гармонических колебаний.
- 18.Динамика гармонических колебаний. Уравнение гармонического осциллятора пружинного маятника.
- 19.Динамика гармонических колебаний математического маятника.
- 20.Динамика гармонических колебаний физического маятника.
- 21.Сложение гармонических колебаний.
- 22.Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний.
- 23.Вынужденные колебания.
- 24.Резонанс.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Детлаф, А.А.Курс физики [Текст] : учеб.пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 9-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 719, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 693-713.
2. Дмитриева, Е.И. Физика для инженерных специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриева Е.И.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/729>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Корявов, В. П. Методы решения задач в общем курсе физики. Теория, формулы, таблицы [Текст] : учеб.пособие / В. П. Корявов. - М.: Студент, 2014. - 445 с.: ил. - Предм. указ.: с.432-443. - 700 экз. - ISBN 978-5-4363-0002-3
4. Трофимова, Т.И.Курс физики [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 20-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 560 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537. - ISBN 978-5-4468-0627-0
5. Трофимова, Т.И.Курс физики. Задачи и решения [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - 5-е

- изд., стер. - Москва: Академия, 2012. - 591 с. : ил. ; 24 см. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-9467-0 (в пер.)
6. Савельев, И.В. Курс общей физики [Текст] : в 5 т. / И. В. Савельев. - 5-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2011. - (Учебники для вузов. Специальная литература).  
Т. 1: Механика: учебное пособие для студентов вузов. - 2011. -336с. -  
Режимдоступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=704](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=704) - ЭБС «Лань»
7. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. Дан. - СПб.: Лань,2013.-292с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=32823](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=32823) - ЭБС «Лань»
8. Струков, Б.А.Физика [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего проф. образования / Б. А. Струков, Л. Г. Антошина, С. В. Павлов; под ред. Б. А. Струкова. - М.: Академия, 2011. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 392. - ISBN 978-5-7695-6521-2

## 7.2 Дополнительная литература

1. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс] : / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваяев. — Электрон.дан. — М. :Физматлит, 2011. — 469 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=2384](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2384) - ЭБС «Лань»
2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. — 435 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=4389](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4389)
3. Кондратьев, А.С.Методы решения задач по физике [Текст]: монография / А. С. Кондратьев, Л. А. Ларченкова, А. В. Ляпцев. - Москва: Физматлит, 2012. - 310, [1] с. : ил. ; 23 см. - Библиогр.: с. 311. - ISBN 978-5-9221-1365-6 (в пер.)
4. Трофимова, Т. И. Физика в таблицах и формулах [Текст] : учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям / Т. И. Трофимова. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 447 с. : рис., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 431-442. - ISBN 978-5-7695-7036-0
5. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и

доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07606-6

6. Зотеев, А. В. Общая физика: механика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / А. В. Зотеев, А. А. Склянкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06856-6.

### **7.3 Периодические издания**

1. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Математика. Информатика. Физика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32515.html>, свободный. — статья в интернете.

### **7.4 Интернет-ресурсы**

1. Першин, В. К. Физика. Механика : учебно-методическое пособие / В. К. Першин, В. И. Житенев, П. П. Зольников. — Екатеринбург : , 2019. — 422 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170413> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Паршаков А.Н. Физика в задачах. Механика : учебное пособие / Паршаков А.Н.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 223 с. — ISBN 978-5-4497-0214-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86465.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>