

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Нововоронежский политехнический институт** –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПИ НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ

  
Е.Н. Булатова  
«17» март 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)»**

**Направление подготовки:** 27.03.04 Управление в технических системах

**Наименование образовательной программы бакалавриата:** Управление и информатика в технических системах

**Уровень образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Нововоронеж 2023 г.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 кредитов 180 часов.**

<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>64</b>	<b>часов</b>
лекции	32	часа
практические занятия	16	часа
лабораторные занятия	16	часов

<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>80</b>	<b>часа</b>
Курсовая работа (проект)	не предусмотрено	

***Форма отчетности:***

Зачет с оценкой	1	семестр
экзамен	2	семестр

**Курс: 1**

**Семестр: 1,2**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Цель дисциплины: изучение фундаментальных законов природы и основных физических законов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Овладение методами физического исследования и умением оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;
- Формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

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

Дисциплина «Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина «Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)» изучается в 1 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание дисциплин: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Начала анализа, Химия.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой и вариативной части программы: Теоретическая механика – 3 семестр, Безопасность жизнедеятельности – 5 семестр Техническая термодинамика – 2, 3 семестры, в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

З-ОПК-1 Знать: принципы построения систем управления

У-ОПК-1 Уметь: анализировать задачи управления в технических системах

ОПК-1 Владеть: базовыми знаниями о типовых технических средствах автоматизации и управления

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

З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

В-УКЕ-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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1 Структура дисциплины

№ 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)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практ. занятия / семинары	Лаб. работы	В т.ч. в ИФ	Самост. работа			

							та			
<b>1 семестр</b>										
1	Раздел 1. Механика	1-8	16	16			40	8 ПР 8 ЛР 8 ОП	8 КИ	35
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>16</b>	<b>16</b>			<b>80</b>			<b>100</b>
<b>2 семестр</b>										
1	Раздел 2. Молекулярная физика и основы термодинамики	9-17	16		16		40	16 ПР 16 ИДЗ 16 ЛР 16 ОП	16 КИ	45
<b>Экзамен*</b>										20
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>32</b>		<b>16</b>		<b>80</b>			<b>100</b>

ЛР – лабораторная работа; ПР – контрольная работа на практическом занятии; ОП – опрос; КИ – контроль по итогам.

## 4.2 Содержание дисциплины

### 4.2.1 Наименование тем, их содержание и объем в часах

#### **Раздел № 1. Механика – 16 ч.**

##### Лекция № 1. Элементы кинематики – 2 ч.

Международная система единиц – СИ. Механическое движение. Длина пути. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематические уравнения. Угол поворота. Псевдовекторы. Угловая скорость. Период и частота вращения. Угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Кинематические уравнения движения точки по окружности.

##### Лекция № 2. Динамика материальной точки – 2 ч.

Классическая механика и границы ее применимости. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Механическая система, внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса. Импульс системы. Центр масс, закон его движения. Силы в механике: сила тяжести, сила упругости, сила трения.

##### Лекция № 3. Работа и энергия – 2 ч.

Энергия, работа, мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия, консервативные силы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью Земли, и упругодеформированной пружины. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная кривая. Соударение тел.

##### Лекция № 4, 5. Механика твердого тела – 4 ч.

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Динамика твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия вращательного движения. Гироскопы. Деформация твердого тела.

**Лекция № 6. Всемирное тяготение. Неинерциальные системы отсчета – 2 ч.**

Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета, силы инерции.

**Лекция № 7. Механика жидкостей – 2 ч.**

Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Число Рейнольдса.

**Лекция № 8. Элементы механики больших скоростей – 2 ч.**

Основные положения специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, следствия из них. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия связи.

**Раздел № 2. Молекулярная физика и основы термодинамики – 16ч.**

**Лекция № 9. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов – 2 ч.**

Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

**Лекция № 10. Элементы классической статистической физики – 2 ч.**

Закон распределения молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Условие нормировки. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и среднеквадратичная скорости молекулы. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

**Лекция № 11. Элементы молекулярной кинетики. Явления переноса – 2 ч.**

Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекулы. Среднее число столкновений. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость. Взаимосвязь их коэффициентов.

**Лекция № 12. Основы термодинамики – 2 ч.**

Степени свободы теплового движения молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов, уравнение Майера. Качественная зависимость молярной теплоемкости двухатомного идеального газа от температуры.

**Лекция № 13. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы – 2 ч.**

Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Показатель адиабаты. Политропный процесс.

**Лекция № 14. Круговой процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики – 2 ч.**

Круговой процесс. Термический КПД. Приведенное количество теплоты. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая вероятность. Формула Больцмана. Второе начало термодинамики. Закон возрастания энтропии. Теорема Нернста-Планка. Цикл Карно и его КПД.

**Лекция № 15. Реальные газы – 2 ч.**

Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона.

**Лекция № 16. Реальные жидкости и твердые тела – 2 ч.**

Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Твердые тела. Кристаллическое состояние. Теплоемкость твердых тел. Фазовые переходы. Аморфные тела. Диаграмма состояния, тройная точка.

4.2.2 Темы практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Выполнение (час)	
			аудиторных	СРС
<b>1 семестр</b>				
1	Раздел 1. Механика	1. Кинематика материальной точки. 2. Динамика материальной точки, движущейся поступательно. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. 3. Работа и энергия при поступательном движении. 4. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения. Работа и энергия при вращательном движении. 5. Упругая деформация: сила упругости, потенциальная энергия, модуль Юнга и модуль сдвига. 6. Закон всемирного тяготения, движение тел в поле тяготения. 7. Элементы механики жидкостей: закон Архимеда, неразрывность струи, уравнение Бернулли, формула Торричелли. 8. Элементы специальной теории относительности: преобразования Лоренца, взаимосвязь массы и энергии.	16	20
		<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
№ п/п	№ раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Выполнение (час)	

	дисциплины		аудиторных	СРС
<b>1 семестр</b>				
1	Раздел 1. Механика	<p>9. Кинематика материальной точки.</p> <p>10. Динамика материальной точки, движущейся поступательно. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.</p> <p>11. Работа и энергия при поступательном движении.</p> <p>12. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения. Работа и энергия при вращательном движении.</p> <p>13. Упругая деформация: сила упругости, потенциальная энергия, модуль Юнга и модуль сдвига.</p> <p>14. Закон всемирного тяготения, движение тел в поле тяготения.</p> <p>15. Элементы механики жидкостей: закон Архимеда, неразрывность струи, уравнение Бернулли, формула Торричелли.</p> <p>16. Элементы специальной теории относительности: преобразования Лоренца, взаимосвязь массы и энергии.</p>	8	8
2	Раздел 2. Молекулярная физика и основы термодинамики	<p>1. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева.</p> <p>2. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.</p> <p>3. Средняя длина свободного пробега. Теплопроводность, диффузия, вязкость газов.</p> <p>4. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеальных газов.</p> <p>5. Работа идеального газа при изопроцессах. Адиабатный процесс, политропный процесс.</p> <p>6. Круговые процессы. Термический КПД. Цикл Карно. Энтропия.</p> <p>7. Реальные газы: уравнение Ван-дер-Ваальса, эффект Джоуля – Томсона.</p> <p>8. Жидкости: поверхностное натяжение, капиллярность. Теплоемкость твердых тел. Фазовые переходы первого рода.</p>	8	8
		<b>Всего</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

#### 4.2.3 Темы лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

Лабораторные занятия выполняются в соответствии с графиком выполнения лабораторных работ. Объем лабораторного практикума по дисциплине «Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)» составляет



16 часов, студенты выполняют 5 лабораторных работ согласно графику выполнения лабораторных работ.

На первом, вводном занятии до студентов доводится содержание и календарный план проведения практикума, Указывается число баллов, которое может набрать студент при выполнении лабораторного практикума в соответствии с действующей в вузе кредитно-модульной системой со 100-балльной шкалой оценок, проводится инструктаж по технике безопасности при выполнении работ с оформлением в соответствующем журнале. На этом же занятии преподаватель выдает задания по лабораторным работам первого раздела.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с разделами, указанными в рабочей программе. По завершении каждого раздела проводится итоговое занятие, на котором обсуждаются результаты его выполнения и выдаются задания по работам следующего раздела. Итоговое занятие по последнему разделу завершает лабораторный практикум в целом.

Перед каждой лабораторной работой студент сдает краткий коллоквиум, отражающий уровень предварительной подготовки к выполнению работы. Коллоквиум проводится в виде устного собеседования с преподавателем.

В процессе выполнения работы студент

а) изучает по литературным данным параметры и характеристики исследуемого прибора или макета, обращая особое внимание на предельно эксплуатационные параметры;

б) составляет план проведения эксперимента, оценивает интервал изменения измеряемых величин, выбирает количество характеристик, подлежащих измерению и число точек на кривых, обращая особое внимание на возможные немонотонности в их ходе, согласует план работы с преподавателем;

в) изучает экспериментальную установку, собирает (если нужно) измерительную схему, знакомится с правилами эксплуатации всех её элементов и электрорадиоизмерительных приборов;

г) готовит установку к работе и проверяет правильность подготовки у преподавателя или дежурного инженера;

д) включает нужные приборы и выполняет запланированный объем измерений, обращая внимание на воспроизводимость результатов. Все экспериментальные данные и показания приборов заносятся в рабочий журнал;

е) проводит предварительную обработку результатов эксперимента и сравнивает их с ожидаемыми значениями. Предъявляет полученные данные преподавателю или дежурному инженеру;

ж) выключает установку и сдает ее дежурному инженеру.

Все данные, полученные в ходе работы, записываются в рабочий лабораторный журнал. Рабочий журнал по лабораторному практикуму ведется в отдельной тетради. По каждой лабораторной работе в журнал заносятся:

- название работы;
- задание на выполнение работы;
- план работы;
- схема установки;

- первичные экспериментальные данные в виде таблиц без каких-либо пересчетов или преобразований;

- результаты предварительной обработки данных в объеме, необходимом для определения их полноты и надежности.

По окончании работы лабораторный журнал подписывается преподавателем.

По итогам каждой лабораторной работы оформляется отчет, который сдается преподавателю на следующем после выполнения данной работы занятии.

Отчет должен включать:

- краткое теоретическое введение, отражающее устройство, принцип действия и назначение исследуемого прибора;

- задание на выполнение работы;

- план проведения эксперимента;

- схему установки и ее краткое описание;

- результаты и их обсуждение, в том числе анализ погрешности эксперимента, методику обработки результатов,

- теоретические расчеты, анализ полученных данных и сравнение их с литературными;

- выводы;

- список использованной литературы.

Раздел дисциплины	Лабораторные работы		Выполнение (час)	
	№ п/п	Наименование	аудиторных	СРС
Раздел 1. Механика	1.	Вводное занятие (знакомство со студентами; инструктаж по технике безопасности; ознакомление студентов с планом лабораторных работ по дисциплине). Ознакомление студентов с методикой обработки результатов измерений и определения погрешностей. Выполнение лабораторной работы № 1 «Фронтальная лабораторная работа. Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы».	2	2
	2.	Обработка результатов по выполненной лабораторной работе. Защита лабораторной работы № 1. Выполнение и защита двух лабораторных работ (по вариантам) из перечня: «Изучение движения тел по наклонной плоскости» «Изучение законов прямолинейного движения на машине Атвуда» «Экспериментальное определение момента инер-	6	6

		ции вращающейся системы» «Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний» «Изучение динамики вращательного движения» «Соударение шаров» «Изучение законов сохранения энергии и момента импульса с помощью баллистического маятника» «Изучение закона сохранения момента количества движения с помощью гироскопа» «Определение модуля Юнга методом изгиба» «Определение модуля сдвига и момента инерции вращающегося твердого тела при помощи крутильного маятника» «Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонного маятника»		
Раздел 2. Молекулярная физика и основы термодинамики	3.	Выполнение и защита двух лабораторных работ (по вариантам) из перечня: «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме» «Определение коэффициента вязкости воздуха» «Изучение зависимости скорости звука в воздухе от температуры» «Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова» «Исследование теплоемкости твердого тела» «Определение молекулярной газовой постоянной методом откачки»	8	8
	<b>Всего</b>		<b>16</b>	<b>16</b>

#### 4.2.4 Контрольные работы (индивидуальные домашние задания)

Согласно учебному плану предусмотрена одна контрольная работа в форме индивидуального домашнего задания (ИДЗ). Для формирования указанных целей и компетенций студентам на практике выдаются в рамках СРС в виде ИДЗ по вариантам блоки задач, которые составляются на основе типовых задач из задачников. Подобные же задачи решаются студентами на практических занятиях по тематике изучаемого раздела. Каждое ИДЗ состоит из нескольких блоков типовых задач, по 5 задач на каждый раздел.

#### 4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного и практического материала, рекомендуемой литературы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, к контрольной работе, к экзамену.

Раздел дисциплины	Вид учебной деятельности для самостоятельной работы студентов и трудоемкость в часах				Всего на раздел
	Проработка лекционного материала	Проработка практического материала	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение ИДЗ	
1. Механика	12	8	8	4	32
2. Молекулярная физика и основы термодинамики	12	8	8	4	32

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### 5.1. Образовательные технологии

При реализации программы учебной дисциплины «Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)» используются традиционные и интерактивные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Каждая лабораторная работа выполняется бригадами в составе, как правило, не более четырех студентов согласно графику выполнения лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы для выполнения ИДЗ, подготовки к практическим и лабораторным занятиям, опросу и экзамену.

При реализации программы учебной дисциплины «Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики)» используются формы занятий с применением компьютерных технологий – лекции-презентации с применением каталога физических демонстраций НИЯУ МИФИ.

### 5.2. Информационные технологии

*Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*  
- MS Office 2010 для учебных заведений.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

### *6.1.1 Модели контролируемых компетенций.*

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

З-ОПК-1 Знать: принципы построения систем управления

У-ОПК-1 Уметь: анализировать задачи управления в технических системах

ОПК-1 Владеть: базовыми знаниями о типовых технических средствах автоматизации и управления

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

З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

В-УКЕ-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

### *6.1.2 Программа оценивания контролируемой компетенции.*

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Механика	ОПК-1УКЕ-1	ПР №1	КИ

			ЛР № 1, 2, 3 Опрос №1	
2	Молекулярная физика и основы термодинамики	ОПК-1УКЕ-1	ЛР №2 ЛР № 4, 5 Опрос №2 ИДЗ	КИ

ЛР – контрольная работа на практическом занятии; ИДЗ – индивидуальное домашнее задание; ЛР – лабораторная работа; КИ – контроль по итогам.

Зачетная оценка выставляется преподавателем с учетом всех работ по дисциплине, представленных студентами в течение семестра.

Формой аттестации по дисциплине является экзамен в конце семестра, проводимый в традиционной форме.

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное в виде письменных ответов обучающихся на заданные вопросы и/или тестирование.	Вопросы по разделам дисциплины, фонд тестовых заданий
2	Контрольная работа на практическом занятии	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу	Комплект контрольных заданий
3	Лабораторная работа	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить: 1) умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач; 2) владения навыками проведения эксперимента. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Комплект лабораторных работ по разделам
4	Индивидуальное домашнее задание	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой регламентированное задание, позволяющее диагностировать: 1)	Комплект заданий по вариантам

	дание	знание теоретического материала (базовые понятия, определения, законы); 2) умение интегрировать знания различных разделов дисциплины; 3) владение навыками практического применения законов физики.	
--	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113944>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Трофимова Т.И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. -20-е изд.,стер. - Москва : Академия, 2019. - 560 с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. Задачи и решения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, А. В, Фирсов. -5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 592 с. Трофимова Т.И. Физика [Текст] : учеб. для вузов / Т. И. Трофимова. - Москва : Академия, 2019. - 320 с.
4. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Трофимова, Т.И. Основы физики. Механика : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-406-04802-3. — URL: <https://book.ru/book/938076> — Текст : электронный.
6. Трофимова, Т.И. Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-406-04727-9. — URL: <https://book.ru/book/938041> — Текст : электронный.
7. Общая физика : учебное пособие / Чертов А.Г., под ред., Воробьев А.А., под ред., Макаров Е.Ф., Озеров Р.П., Хромов В.И. — Москва : КноРус, 2020. — 800 с. — ISBN 978-5-406-00269-8. — URL: <https://book.ru/book/933946> — Текст : электронный.

#### б) Дополнительная литература

8. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125441>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.



9. Браже, Р. А. Вопросы и упражнения на понимание физики : учебное пособие / Р. А. Браже. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2498-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103899> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Шапкарин, И.П. Общая физика. Сборник задач : учебное пособие / Шапкарин И.П., Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 303 с. — ISBN 978-5-406-04550-3. — URL: <https://book.ru/book/938013> — Текст : электронный.
11. Иванов, А.Е. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учебник / Иванов А.Е., Иванов С.А. — Москва : КноРус, 2020. — 950 с. — ISBN 978-5-406-07487-9. — URL: <https://book.ru/book/932578> — Текст : электронный.
12. Трофимова, Т.И. Физика. Краткий курс : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2020. — 271 с. — ISBN 978-5-406-02576-5. — URL: <https://book.ru/book/932841> — Текст : электронный.
13. Замураев, В. П. Молекулярная физика в задачах : учебник / В. П. Замураев, А. П. Калинина. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2019. — 473 с. — ISBN 978-5-4437-0831-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93815.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
14. Гнатюк, В. С. Опорный конспект лекций по механике, молекулярной физике и термодинамике : учебное пособие / В. С. Гнатюк, Н. Н. Морозов, З. Ф. Мурашова. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-86185-961-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142667> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Ермолаева, Н.В. Сборник задач к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов очной формы обучения по курсу "Общая физика" (разделы "Механика", "Молекулярная физика и термодинамика" [Электронный ресурс] / Н. В. Ермолаева, Н. В. Литвин, В. И. Ратушный. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2019. — 88.- Режим доступ: [http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=2012092426&PATH=book-mephi%2FErmolaeva\\_Sbornik\\_zadach\\_k\\_vypolneniyu\\_individualnykh\\_domashniz\\_zadaniy\\_dlya\\_studentov\\_ochnoy\\_formy\\_2019.pdf](http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=2012092426&PATH=book-mephi%2FErmolaeva_Sbornik_zadach_k_vypolneniyu_individualnykh_domashniz_zadaniy_dlya_studentov_ochnoy_formy_2019.pdf)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена :

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики) (лекции)	Доска одноэлементная -1 шт Доска офисная магнитно-маркерная -1 шт Доска офисная магнитно-маркерная -1 шт Компьютер -1 шт Крепление потолочное для проектора kromax projector-300 black - 1 шт Проектор мультимедийный -1 шт Экран - 1 шт Кресло операторское - 1 шт Огнетушитель – 1шт. Парты ученические 4-х местные 18 шт Парты ученические 2-х местные 4 шт Стол демонстрационный -1 шт Стулья ученические красные -72 шт Жалюзи -2 шт Трибуна настольная -1 шт Тумба компьютерная -1 шт
2	Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики) (лабораторные)	Огнетушитель – 1шт. Комплект приборов для лабораторного класса – 1 шт. Осциллограф ATTEN ADS1022C – 1 шт. Типовой комплект оборудования для лаборатории " Молекулярная физика и термодинамика " ФПТ – 1 шт. Установка лабораторная "Движение тел по наклонной плоскости" – 1 шт. Установка лабораторная "Гироскоп" ФМ 18 – 1 шт. Установка лабораторная "Определение модуля сдвига и момента инерции крутильного маятника" ФМ 21 – 1 шт. Установка лабораторная "Соударение шаров" ФМ 17 – 1 шт. Установка лабораторная "Унифилярный подвес" ФМ 15 – 1 шт. Блок электронный ФМ-1/1 – 9 шт.
3	Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики) (практические)	Доска одноэлементная -1 шт Доска офисная магнитно-маркерная -1 шт Доска офисная магнитно-маркерная -1 шт Кресло операторское - 1 шт Огнетушитель – 1шт. Парты ученические 4-х местные 18 шт

		Парты ученические 2-х местные 4 шт Стол демонстрационный -1 шт Стулья ученические красные -72 шт Жалюзи -2 шт Трибуна настольная -1 шт Тумба компьютерная -1 шт
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки; выделять ключевые понятия, термины. Проверка терминов с помощью энциклопедий, справочников, словарей с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, решение практических задач по алгоритму.
Лабораторные занятия	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими рекомендациями (проведение измерений, обработка результатов измерений, формулирование выводов), подготовка ответов на контрольные вопросы.