Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.11.2023 14:39:40
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«16» февраля 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Физика»

Направление подготовки
**29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»**

Профиль
**Дизайн и конструирование рекламных и арт-объектов**

Квалификация (степень) выпускника
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

Москва – 2023

Программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

**Программу составили:**

Доцент кафедры «Физика», к.ф.-м.н. /М.В. Корячко/

Программа дисциплины «Физика» утверждена на заседании кафедры «Физика».
«___» _____ 2023 г., протокол № ___

Заведующий кафедрой «Физика» /Д.М. Стрекалина/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Технологии
и управление качеством в полиграфическом
и упаковочном производстве», к.т.н., /Ф.А. Доронин/

Руководитель образовательной программы
к.т.н., /И.В. Нагорнова/

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

– приобретение практических навыков, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физика» следует отнести:

– изучение общей физики в объёме, соответствующем квалификации бакалавра

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Физика» относится к вариативной части (Б1.2.5) базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата (ООП).

«Физика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП

*В базовой части базового цикла (Б1):*

-Линейная алгебра;

-Математический анализ.

*В вариативной части базового цикла (Б1)*

– Электротехника и электроника;

- Проектная деятельность;

-Инженерная графика и компьютерное моделирование.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | **знать:**<br>✓ фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма.<br>✓ основные направления и возможности использования информационных технологий (далее ИТ) для решения задач физического практикума<br><br>**уметь:**<br>✓ применять физические законы для решения практических задач и реализовывать их с помощью ИТ<br><br>**владеть:**<br>✓ навыками практического применения законов физики и реализации их с помощью ИТ. |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов). На первом курсе во втором семестре выделяется **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Распределение аудиторных часов по видам занятий производится следующим образом.

**Второй семестр:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), семинары и практические занятия– 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Физика» по срокам и видам работы отражены в приложении А.

### Содержание разделов дисциплины

**Второй семестр**

**Введение в физический лабораторный практикум**

Прямые и косвенные физические измерения. Обработка результатов измерений и экспериментальные погрешности

**Кинематика поступательного движения**

Физический вектор. Понятие орта. Теория относительности Галилея. Положение и его относительность. Траектория материальной точки. Соприкасающаяся плоскость и соприкасающаяся окружность. Элементарное перемещение и элементарный путь. Скорость движения и её относительность. Принцип суперпозиции движений. Ускорение. Касательное и нормальное ускорения. Декартова система координат. Кинематические законы движения. Поступательное движение абсолютно твёрдого тела (АТТ).

**Динамика поступательного движения**

Понятие силы. Абсолютность силы в классической механике. Понятия равнодействующей и состояния покоя. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Второй закон Ньютона и закон Всемирного тяготения. Импульс и закон его изменения. Третий закон Ньютона и сохранение импульса замкнутой системы. Центр масс системы. Удары и взрывы.

**Работа и энергия в поступательном движении**

Понятие силового поля. Элементарная работа и работа на конечном перемещении. Мощность. Кинетическая энергия и закон её изменения. Теорема Кёнига. Потенциальные силовые поля и потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии. Непотенциальные силовые поля. Поле сил сопротивления как пример непотенциального силового поля. Механическая энергия и закон её изменения. Консервативные системы.

**Кинематика вращательного движения**

Элементарный угол поворота и угловая скорость. Связь между элементарным углом поворота и элементарным перемещением. Связь между угловой и линейной скоростями. Угловое ускорение. Касательное и нормальное ускорения во вращательном движении. Вращательное движение АТТ. Соотношение между вращательным и поступательным движениями.

**Динамика вращательного движения**

Момент импульса и момент силы. Закон изменения момента импульса. Относительность момента импульса. Момент импульса и угловая скорость. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения АТТ. Осевые моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Работа и

кинетическая энергия во вращательном движении. Прецессия. Аналогия между поступательным и вращательным движениями.

**Механические колебания.**

Амплитуда, частота и фаза колебаний. Закон гармонических колебаний; их изображение на графиках и векторных диаграммах. Идеальный гармонический осциллятор. Квазиупругая сила. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Маятники. Превращения энергии при колебаниях. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Резонанс. Нормальные моды связанных осцилляторов. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью осциллятора.

**Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)**

Предмет ТД. Работа и тепло. ТД параметры и ТД состояние. Равновесные и неравновесные ТД состояния. Газ. Температура как функция равновесного ТД состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Внутренняя энергия как функция ТД состояния: первое начало ТД. Теплоёмкости идеального газа в различных процессах. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало ТД. Энтропия. Возрастание энтропии в неравновесных процессах изолированной системы. Число Авогадро. Размеры молекул. Эргодическая теорема. Закон о равном распределении энергии теплового движения в состоянии теплового равновесия. Идеальный газ с точки зрения МКТ. Внутренняя энергия идеального газа и его теплоёмкости в различных процессах с точки зрения МКТ.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Физика» предусматривает использование различных форм проведения групповых и индивидуальных аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

1) Изложение лекционного материала по ряду разделов сопровождается презентациями Microsoft Office PowerPoint, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов.

2) В ходе лекций проводятся демонстрационные эксперименты с использованием экспериментальной базы кафедры.

3) Студенты выполняют лабораторные работы физического практикума в лабораториях кафедры «Физика». Учебные материалы для самостоятельной работы по подготовке к допуску и к защите лабораторных работ студенты могут получать дистанционно через личный кабинет или систему LMS.

4) Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения тестов, контрольных работ, защиты лабораторных работ путем применения, в том числе электронной системы LMS.

Для всех видов занятий применяются следующие цифровые инструменты: Webinar, LMS; цифровые технологии IOT (электронные доски и интерактивные проекторы).

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

**Во втором семестре**

– выполнение и защита 8 лабораторных работ по механике, молекулярной физике и термодинамике;
- выполнение не менее 1 курса LMS (раздел «Механика», «Термодинамика»);
– выполнение не менее 2 контрольных работ;
- выполнение Итогового теста в LMS не менее 60%.
– зачет по разделу «Механика и молекулярная физика».

Образцы заданий для проведения текущего контроля: контрольных работ, тестовых заданий, вопросов для зачёта, а так же билетов для зачёта приведены в приложении 2.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

## 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма. основные направления и возможности использования информационных технологий (далее ИТ) для решения задач физического практикума | Знание на уровне ориентирования, представлений | Знание на репродуктивном уровне. | Знание на аналитическом уровне. | Знание на системном уровне. |
| | Уметь: применять физические законы для | Не имеет необходимых представлений о | Умение на репродуктивном уровне. | Умение на аналитическом уровне. | Умение на системном уровне. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | решения практических задач и реализовывать их с помощью ИТ | проверяемом материале | | | |
| | Владеть: навыками практического применения законов физики и реализации их с помощью ИТ. | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале | Произвольное воспроизведение знаний устно, письменно или в демонстрируемых действиях. | Способность указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения. | Произвольное и доказательное воспроизведение знаний устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между элементами содержания учебной дисциплины |

**Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:**

***Форма промежуточной аттестации: зачет.***

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физика» (успешно написавшие контрольные работы, успешно прошедшие тесты, выполнившие и защитившие лабораторные работы)*

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонд оценочных средств представлен в приложениях 1 и 2 к рабочей программе.

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

### а) основная литература:

1.Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113944https://e.lanbook.com/book/117715

2.Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 420 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111196

### б) дополнительная литература:

1.Савельев И. В. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117715

**в) Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

| № | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| 1 | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| 2 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ | http:// www.garant.ru | Доступно |
| 3 | Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования | http://www.fgosvo.ru. | Доступно |
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступно |
| 5 | «Открытое образование» - платформа, предлагающая онлайн-курсов | https://openedu.ru/ | Доступно |
| 6 | Система онлайн курсов Московского Политеха LMS | https://lms.mospolytech.ru/ | Доступно |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| 7 | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Astra Linux Common Edition | ООО «РУСБИТЕХ-АСТРА» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036 |
| 2 | МойОфис | ООО «НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375 |

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте: https://mospolytech.ru

Перечень программного обеспечения, применение которого возможно в образовательном процессе, приведен в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Физика» по механике, молекулярной физике и термодинамике: Ауд. ПК332, , оснащенная, в том числе, используемыми в данной рабочей программе лабораторными установками «Phywe»: «Определение плотности тел», «Изучение математического маятника», «Изучение оборотного маятника», «Изучение момента инерции тела» и др..

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Тема 1. «Введение в физический лабораторный практикум».
Студент должен подготовиться к устному опросу в ходе подготовки к допуску к лабораторной работе, выполнить лабораторную работу и подготовиться к представлению результатов измерений на её защите

Тема 2. «Кинематика поступательного движения».

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы. выполнению контрольной работы.

Тема 3. «Динамика поступательного движения».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе, к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 4. «Работа и энергия в поступательном движении».

Студент должен подготовиться решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к тестированию и к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 5. «Кинематика вращательного движения».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения и подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 6. «Динамика вращательного движения».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, а также подготовиться к контрольной работе и выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 7. Механические колебания.

Студент должен подготовиться к устному опросу и решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

Тема 8. «Основы термодинамики (ТД) и молекулярно-кинетической теории строения вещества (МКТ)».

Студент должен решить задачи, предлагаемые на семинарских занятиях для самостоятельного решения, и подготовиться к выполнению и защите лабораторной работы.

## 9. Методические рекомендации для преподавателя

Контрольные работы пишутся на семинарских занятиях. Время написания каждой контрольной работы должно составлять 20 минут. Критерии оценки контрольной работы в соответствии с пунктом 6.1.2 следующие: 2 – решение задачи фактически не начато; 3 – решение начато, написаны правильные исходные формулы, но отсутствуют выводы из них; 4 – решение есть, но с недочётами, например, при наличии правильного обоснованного ответа в общем виде допущены вычислительные ошибки; 5 – получен правильный обоснованный численный ответ.

Бланковое тестирование проводится на семинарских занятиях. В тесте студенту предлагается пять заданий. Тест оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. Тест зачитывается, если три задания из пяти сделаны верно.

Устный опрос проводится на лабораторной работе по предлагаемым вопросам и является интерактивной формой проведения занятия. Результат

оценивается по двухбалльной шкале: зачёт-незачёт. До тех пор, пока не будет получен зачёт, работа не может считаться защищённой.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника.**

**Программу составили:**

Доцент кафедры «Физика», к. ф-м.н. /М.В. Корячко/

**Программа утверждена на заседании кафедры “Физика”**
«___» _____ 2023 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой
к.х.н. /Д.М. Стрекалина/