

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»  
(Новосибирский государственный университет, НГУ)  
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –  
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                |                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СОГЛАСОВАНО<br>Заместитель директора по УР<br> (Петровская О.В. )<br>23 ноября 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО<br>На заседании ученого совета<br>СУНЦ НГУ<br>Протокол № 48<br>от 23 ноября 2023 г. | УТВЕРЖДАЮ<br>Директор СУНЦ НГУ<br> ( Некрасова Л.А. )<br>23 ноября 2023 г. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности «Лабораторные работы по физике»**  
трехгодичный поток, физико-математический профиль

И.о. заведующего кафедрой физики  
Иванов Иван Анатольевич, к.ф.-м.н.



Новосибирск 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Лабораторный практикум по физике для 10-11 классов трех годичных потоков предназначен для внеурочной деятельности обучающихся, активно интересующихся предметом и желающих более осознанно изучить физические явления и законы с помощью физического эксперимента. Состав и структура лабораторных работ нацелены на достижение следующих целей: получение практических умений по проведению исследований физических явлений, формирование навыков по измерению физических величин, построению зависимостей и графиков различных величин друг от друга, анализ ошибок и погрешностей измерений, а также выдвижение гипотез и их подтверждение через эксперимент. Темы лабораторных работ практикума непосредственно связаны в основной учебной программой дисциплины, что позволяет школьнику более эффективно усваивать материал предмета.*

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Будут получены практические умения по проведению исследований физических явлений, сформированы навыки по измерению физических величин, построению зависимостей и графиков различных величин друг от друга, анализу ошибок и погрешностей измерений, а также выдвижению гипотез и их подтверждение через эксперимент. Расширенное применение оборудования отдельных лабораторных установок позволит выполнить физические исследования в рамках проектной деятельности.

## СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

### 10 класс (20 часов):

#### Раздел 1. Механика:

- 1.1. Введение в практикум (погрешности измерений).
- 1.2. Измерение скорости пули пневматического ружья.
- 1.3. Прямое измерение ускорения свободного падения.
- 1.4. Измерение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда
- 1.5. Изучение упругого растяжения.
- 1.6. Изучение трения нити.
- 1.7. Изучение фигур Лиссажу.
- 1.8. Изучение законов динамики поступательного движения.
- 1.9. Трение при вращении опоры.
- 1.10. Статическое и динамическое трение.
- 1.11. Изучение собственных колебаний математического, физического и пружинного маятников.

#### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

- 2.1. Определение универсальной газовой постоянной
- 2.2. Измерение вязкости воздуха.
- 2.3. Измерение вязкости глицерина.
- 2.4. Экспериментальная проверка уравнения Бернулли.
- 2.5. Изучение капиллярных явлений.

- 2.6. Измерение коэффициента поверхностного натяжения воды.
- 2.7. Измерение скорости звука в воздухе и показателя адиабаты методом стоячих волн.
- 2.8. Изучение формирования стоячей волны в трубке Кундта и определение скорости звука (цифровая лаборатория Паско).
- 2.9. Измерение отношения теплоёмкостей газов.
- 2.10. Измерение теплоёмкости металлов.
- 2.11. Изучение стоячих волн и определение скорости звука в стержне.

### **11 класс (20 часов):**

#### **Раздел 3. Электродинамика**

- 3.1. Закон Кулона.
- 3.2. Изучение источника тока.
- 3.3. Исследование вольт-амперной характеристики лампы накаливания.
- 3.4. Измерение напряжения высоковольтного источника.
- 3.5. Измерение магнитного поля Земли.
- 3.6. Изучение процессов зарядки-разрядки конденсатора.
- 3.7. Изучение процесса возбуждения и затухания тока в катушке индуктивности.
- 3.8. Изучение колебательного контура
- 3.9. Изучение электронного и цифрового осциллографа.
- 3.10. Трубка Перрена.
- 3.11. Определение удельного заряда электрона.
- 3.12. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
- 3.13. Электролиз.
- 3.14. Сила Лоренца.

#### **Раздел 4. Колебания и волны. Оптика**

- 4.1. Измерение фокусного расстояния линз.
- 4.2. Изучение законов освещённости с помощью фотоэлемента.
- 4.3. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.
- 4.4. Измерение ширины щели по дифракционной картине.
- 4.5. Измерение показателя преломления.
- 4.6. Изучение спектров источников света.
- 4.7. Изучение интерференции света при отражении.
- 4.8. Интерферометр Майкельсона.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №<br>п/<br>п                                  | Наименование разделов и тем<br>программы | Количес<br>тво<br>часов | Воспитательный компонент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Механика:                           |                                          |                         | <p>Готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личному самоопределению.</p> <p>Сформированность ценностей самостоятельности и инициативы.</p> <p>Развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории)</p> <p>Воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности</p> <p>Вовлечение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность</p> <p>Мотивация к целенаправленной социально значимой деятельности.</p> |
| Итого по разделу                              |                                          | <b>10</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика |                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Итого по разделу                              |                                          | <b>10</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Раздел 3. Электродинамика                     |                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Итого по разделу                              |                                          | <b>10</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Раздел 4. Колебания и волны. Оптика           |                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Итого по разделу                              |                                          | <b>10</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Всего</b>                                  |                                          | <b>40</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

1. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс, учебник для углубленного изучения физики. Изд-во «Дрофа», 2008.
2. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Колебания и волны. 11 класс. Углубленный уровень, учебник. Изд-во «Дрофа», 2015.
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Пинский А.А., Эвенчик Э.Е. Физика. Учебник для 10 классов с углубленным изучением физики. Изд-во «Просвещение», 2002.
4. А.П.Ершов, В.Г.Харитонов «Физика» Учебник для школ физико-математического профиля.
5. А.П.Ершов, В.Г.Харитонов «Механика» Учебное пособие для учащихся СУНЦ НГУ.
6. А.П.Ершов, А.Л.Куперштох, В.Г.Харитонов «Молекулярная физика. Гидродинамика». Учебное пособие с компьютерными демонстрациями.
7. В.Г.Харитонов «Молекулярная физика».
8. И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова, О.Я. Савченко, А.М. Трубачев, В.Г. Харитонов. Задачи по физике.
9. Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. Физика в примерах и задачах.
10. 5. Ю.И. Бельченко, Е.А. Гилев, З.К. Силагадзе. Механика частиц и тел в задачах.
11. 6. Г.Л. Коткин, В.Г. Сербо. Сборник задач по классической механике.
12. 7. В.В. Батыгин, И.Н. Топтыгин. Сборник задач по электродинамике.