

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

курса внеурочной деятельности «Олимпиадная подготовка  
(ЭКСПЕРИМЕНТ)»

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



Новосибирск 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность и назначение программы.** Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

В процессе обучения и воспитания будущих специалистов для различных отраслей народного хозяйства важную роль играют экспериментальные практические работы. Практическая работа не только помогает ученикам прочно усвоить важные разделы теоретического курса, но и способствует повышению интереса к предмету, приучают их к творческой работе. Экспериментальные практические занятия сочетают теорию и практику, демонстрируя переход от накопленных теоретических знаний к практическим навыкам, и их применению для решения прикладных задач. Работы дают возможность ученикам овладеть ценными умениями и навыками: пользоваться приборами, аппаратурой, проводить измерения, конструировать приборы, создавать оригинальные установки, устройства, разрабатывать новую технологию и тому подобное. В процессе выполнения эксперимента производится «лабораторная грамотность», которая заключается в более глубоком понимании значения любого исследования, опыта при изучении природы или ее отдельных явлений.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы.

Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

- навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;
- навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму;
- навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности;
- навыка работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

Программой предусмотрено получение практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности

**Взаимосвязь с программой воспитания.** Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется:

– в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;

– в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается примерной программой воспитания

– в инициировании и поддержке исследовательской деятельности школьников в форме организации групповых и индивидуальных исследований (мини-исследований), включение в урок различных исследовательских заданий и задач, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**Особенности работы педагога по программе.** Задача педагога состоит в том, чтобы сопровождать процесс профессиональной ориентации школьника, раскрывая потенциал каждого через вовлечение в многообразную деятельность, организованную в разных формах. При этом результатом работы педагога в первую очередь является личностное развитие ребенка. Личностных результатов педагог может достичь, увлекая ребенка совместной и интересной им обоим деятельностью, устанавливая во время занятий доброжелательную, поддерживающую атмосферу, насыщая занятия ценностным содержанием.

1. Точно установить цель и содержание работы, которую должны выполнить учащиеся, и проверить её самому на практике.

2. Составить план урока, в котором необходимо указать место и последовательность выполнения работы, содержание вводной беседы, задание обучающимся для самостоятельной работы, определить содержание заключительной беседы и предполагаемый вывод.

3. Все необходимое для экспериментальных занятий оборудование, должно быть подготовлено заранее. К началу урока на доске должно быть вывешено задание, развешаны таблицы, приготовлены все материалы и инструменты.

Лабораторные и практические работы оформляются в лабораторных журналах по физике. При выполнении работы учащиеся должны записать номер, тему и цель работы. Затем выполнить задание.

Для представления отчета по выполненной работе необходимо зарисовать схему эксперимента, отмечая замеченные особенности учитываемых явлений, обозначая критически важные величины для описания исследуемых явлений.

Также обязательно необходимо написать краткую теорию поставленного эксперимента. Зарисовать теоретические и экспериментальные графики исследуемых зависимостей. Вычислить погрешность измерений величин и привести их на графиках.

По результату проведенных измерений и теоретического предсказания поведения зависимостей вычислить исследуемые в теории параметры соответствующих явлений и определить их погрешность.

Оценка за лабораторную работу выставляется не только за проведенную и правильно оформленную работу (обязательно помимо цели, материалов и оборудования, хода работы должен быть сделан вывод), но и за аккуратность и рациональность действий во время выполнения работы.

Особенностью лабораторного практикума по физике для 10-11 классов двух годичных потоков является то, что он 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 в первую очередь 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, поиск и 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.

Особенностью лабораторного практикума по физике для 10-11 классов двух годичных потоков является то, что он предназначен для внеурочной деятельности обучающихся, активно интересующихся предметом и желающих более осознанно изучить физические явления и законы с помощью физического эксперимента. Спецкурс посвящен подготовке учащихся СУНЦ НГУ к различным олимпиадам по физике (олимпиады из перечня и Всероссийской Олимпиаде школьников по физике, Международная Жаутыковская олимпиада, олимпиада «Туймаада» и др.). На занятиях разбираются задачи различных физических олимпиад от региональных до международных, рассматриваются различные методы и подходы к решению олимпиадных задач. Курс рассчитан на трехгодичное и/или двухгодичное обучение. В течение года проводятся как лекционные, так и семинарские занятия, экспериментальные работы и пробные олимпиады.

Темы занятий выстроены в соответствии с программой Всероссийской олимпиады школьников по физике. В конце каждого полугодия выставляется недифференцированный зачет по результатам работы в течение семестра.

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Спецкурс посвящен подготовке учащихся СУНЦ НГУ к различным олимпиадам по физике (Всероссийская Олимпиада школьников по физике, Международная олимпиада по экспериментальной физике, Международная Жаутыковская олимпиада, олимпиада «Туймаада» и др.). На занятиях разбираются задачи различных физических олимпиад от региональных до международных, рассматриваются различные методы и подходы к решению олимпиадных экспериментальных задач. Особое внимание уделяется технике физического эксперимента и грамотной обработке экспериментальных данных. Курс рассчитан на трехгодичное и/или двухгодичное обучение. В течение года проводятся лекционные занятия, базовые обучающие экспериментальные работы и экспериментальные работы различных олимпиад.

Темы занятий выстроены в соответствии с программой Всероссийской олимпиады школьников по физике. В конце каждого полугодия выставляется недифференцированный зачет по результатам работы в течение семестра.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Результатом работы спецкурса является определение учащихся, входящих в сборную и успешное выступление в Региональном и Заключительном этапах Всероссийской олимпиады школьников по физике, а также подготовка сборной для участия в Международных олимпиадах, таких как Международная олимпиада по экспериментальной физике, Международная Жаутыковская олимпиада и олимпиада «Туймаада».

## **СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА**

### **9 класс**

Кинематика: равномерное и неравномерное движение, относительность движения, баллистика.

Динамика: законы Ньютона, кинематические связи в динамике.

Статика: моменты сил, условие равновесия. Кинематические связи в статике, блоки, рычаги, шарнирные системы.

Гидростатика: давление, закон Паскаля, сила Архимеда, плавание тел. Сила давления на дно. Задачи на переливания и сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда во вращающихся идвигающихся с ускорением сосудах.

Тепловые явления: Теплопередача, фазовые переходы. Закон Ньютона-Рихмана.

Электричество: Электрический ток, электрические цепи постоянного тока. Методы расчета резисторных цепей. Идеальные и неидеальные приборы в цепях постоянного тока. Нелинейные элементы в электрических цепях. Закон Джоуля-Ленца.

Законы сохранения: Импульс и энергия. Закон сохранения импульса. Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии. Столкновения. Система центра масс.

Геометрическая оптика: Закон отражения и закон преломления. Системы зеркал. Сферические зеркала. Тонкие линзы, построение и свойства изображений.

## **10 класс**

Кинематика: равномерное и неравномерное движение, относительность движения, баллистика.

Динамика: законы Ньютона, кинематические связи в динамике. Повторение.

Статика и гидростатика: моменты сил, условие равновесия. Кинематические связи в статике, сложные системы, сила Архимеда во вращающихся идвигающихся с ускорением сосудах. Элементы гидродинамики, закон Бернулли.

Законы сохранения: Повторение. Импульс и энергия. Закон сохранения импульса. Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии. Столкновения. Система центра масс.

Геометрическая оптика: Повторение. Закон отражения и закон преломления. Системы зеркал, изображения и область видимости. Сферические зеркала. Тонкие линзы, построение и свойства изображений.

Молекулярная физика и термодинамика: Основы МКТ. Газовые законы и уравнение состояния идеального газа. Теплота, внутренняя энергия и работа газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в термодинамике. Адиабатический процесс. Пар. Влажность. Поверхностное натяжение. Фазовые переходы. Неидеальный газ.

Электростатика: Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Свойства проводников. Конденсаторы.

Электричество: Электрический ток, проводимость. Электрические цепи постоянного тока. Нелинейные элементы в электрических цепях. Вольт-амперные характеристики. Конденсаторы в цепях постоянного тока.

## **11 класс**

Механика: повторение.

Молекулярная физика и термодинамика: повторение.

Электростатика: повторение.

Магнитостатика: Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Ампера, проводники с током в магнитном поле.

Колебания: виды колебаний. Гармонические колебания. Решение уравнения гармонических колебаний. Энергетический подход к задачам на гармонические колебания. Маятники: математический, физический маятники. Колебания заряженных частиц в электрическом поле. Негармонические колебания.

Геометрическая оптика: Повторение. Закон отражения и закон преломления. Системы зеркал. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Толстая линза.

Волновая оптика: Интерференция. Поляризация. Дифракция.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент
Раздел 1. Введение.			
1.1.	Особенности экспериментального тура физических олимпиад. Оформление отчета. Распределение времени на туре.	1	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке
1.2.	Обработка эксперимента. Оформление таблиц. Расчет погрешностей. Работа с погрешностями. Оформление графиков. Линеаризация. Расчет погрешностей по графику.	3	
Итого по разделу		4	
Раздел 2. Базовые работы.			
2.1.	Взвешивание на линейке	2	интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;
2.2.	Гидростатическое взвешивание	2	
2.3.	Работа с графиками и линеаризации. Нахождение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.	2	
2.4.	Гидростатика. Сообщающиеся сосуды. Гидростатическое давление. Черные ящики.	4	
2.5.	Трение. Основные методы определения коэффициента трения.	4	
2.6.	Пружины.	4	

2.7.	Разложение сил.	4	
2.8.	Нахождение ускорения при скатывании. Динамика и кинематика равноускоренного движения.	4	
2.9.	Базовые работы по электричеству. Типовые схемы, работа с приборами. ВАХи. Лампы накаливания, диоды, нелинейные элементы в электрических цепях.	8	
2.10.	Базовые работы по оптике. Зеркала. Отражение, преломление. Линзы.	4	
	Итого по разделу	38	
Раздел 3. Олимпиадный эксперимент			
3.1.	Работы различных олимпиад. Механика.	8	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
3.2.	Работы различных олимпиад. Жидкость.	8	
3.3.	Работы различных олимпиад. Газовые законы.	8	
3.4.	Работы различных олимпиад. Оптика.	8	
3.5.	Работы различных олимпиад. Электрические цепи постоянного тока.	8	
3.6.	Работы различных олимпиад. Электрические цепи постоянного тока. Конденсаторы. (10 – 11 класс)	8	
3.7.	Работы различных олимпиад. Термодинамика.	6	
3.8.	Работы различных олимпиад. Магнитостатика. Электрические цепи переменного тока. (11 класс)	8	
3.9.	Работы различных олимпиад. Волновая оптика. (11 класс)	4	
3.10.	Работы различных олимпиад. Колебания. (10, 11 класс)	8	

3.11	Работы различных олимпиад. Деформации. Упругость.	4	
	Итого по разделу	78	
Всего		120	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Лабораторное оборудование;
2. Наборы Головина;
3. Наборы Ноян-лаб;
4. Оборудование олимпиады IEPHO;
5. Задачи региональных и заключительных этапов ВОШ по физике;
6. Задачи Международной Жаутыковской олимпиады школьников по физике;
  
7. С.Д.Варламов, А.Р. Зильберман, В.И. Зинковский, Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. Москва, Издательство МЦНМО 2009
8. А.И. Слободянюк Физическая олимпиада: экспериментальный тур
9. Шутов В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. Экспериментальная физика, М. Физматлит, 2005
10. <https://olimpiada.ru/activity/74/tasks> - архив задач ВОШ по физике
11. <https://iepho.ru/> - сайт IEPHO
12. <https://izho.kz/> - сайт Международной Жаутыковской олимпиады
13. <https://tuymaada.lensky-kray.ru/408-2/> - задачи олимпиады «Туймаада»