

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 «Задачи повышенной сложности по физике»

двухгодичный поток, физико-математический профиль

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 играет глубина понимания предмета. Так, кроме хорошего знания законов физики и умения их применять при решении задач согласно основной программе углубленного курса физики, есть важные темы и нестандартные методы решения задач, не вошедшие в ФГОС и кодификаторы ГИА, но позволяющие расширить понимание физики и окружающей физической действительности.

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. Таким образом данная программа поможет школьнику не только в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, но также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

- навыка самостоятельного решения актуальных задач физической направленности, 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;
- способствует повышению интереса к предмету, приучают их к творческой работе, а также способствует успешной сдаче единого государственного экзамена по физике.

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 включения 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 решение самому.

2. Составить план урока, в котором необходимо указать место и последовательность решения задач, содержание вводной беседы, задание обучающимся для самостоятельной работы, определить содержание заключительной беседы и предполагаемые выводы.

Особенностью данного курса внеурочной деятельности является то, что он нацелен на углубленное изучение физики школьниками двухгодичных потоков СУНЦ НГУ активно интересующихся предметом и имеющих целью узнать нестандартные методы решения физических задач, в том числе и не входящих в основной, хоть и углубленный курс физики СУНЦ НГУ. Научиться решать задачи более высокого уровня, чем предлагаемые в основном курсе, а также познакомиться с дополнительными математическими методами физики. В частности, научит проявлять изобретательность и смекалку, умение выбрать нетривиальный способ рассуждения, отказавшись от решения «в лоб», которое или нерационально, или вообще невозможно при использовании школьного математического аппарата.

Обучающимся по каждой из изучаемых тем предлагается список литературы. Каждый ученик может найти ответы на свои вопросы. Система творческих вопросов приучает ученика решать проблемы, используя полученные знания. Такой подход обеспечивает надежность знаний, развитие обучающихся по индивидуальным образовательным маршрутам.

Курс является сопутствующим курсам «Физика», который реализуется в СУНЦ НГУ на углубленном уровне. В конце работы спецкурса выставляется дифференцированный зачет по результатам работы в течение семестра.

Задачи курса внеурочной деятельности:

- закрепить и углубить знания в области физики;
- совершенствовать умения решать задачи по разным тематическим блокам;
- научить нестандартным методам математической физики.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основным результатом работы курса внеурочной деятельности ученика является формирование умений:

- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений);
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.
- научиться решать задачи более высокого уровня, чем предлагаемые в основном семинарском курсе.
- познакомиться с дополнительными математическими методами физики.

Личностные результаты:

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении заданий, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере патриотического воспитания: отношение к физике как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой физической науки.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в естественно-научных направлениях: энергетика, транспорт, машиностроение, освоение ближнего космоса и т.п.

В сфере эстетического воспитания: понимание роли физики в формировании эстетической культуры личности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) инженерно-технической и физической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой (энергетика, IT-индустрия, приборостроение, машиностроение, и т.д.).

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение физических знаний при решении задач в области окружающей среды; понимание значимости антропоморфной деятельности человека в естественно-научных направлениях: энергетика, транспорт, машиностроение, освоение ближнего космоса и т.п. на экологию Земли и близ лежащего космоса.

В сфере понимания ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных физических закономерностях и теорий, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли физической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к физической науке и возможностей предметных и межпредметных знаний для решения проблем инженерно-технической направленности, навыков исследовательской деятельности.

В сфере адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: адекватная оценка изменяющихся условий; принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа физической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний физических закономерностей и моделей.

Метапредметные результаты:

В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:

Базовые действия:

- обучающиеся усовершенствуют навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:
 - систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
 - выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
 - заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.
- получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.
- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;

В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями Общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения и решения заданий;

- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение поставленной задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта школьников.

В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя физические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной физической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом полученных промежуточных результатов;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций;
- принятие себя и других;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

Предметные результаты освоения программы

- Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.
- Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.
- Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, физики атома и атомного ядра.
- Усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.
- Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; понимать неизбежность погрешностей любых измерений.
- Обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических

процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

- Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Первый семестр: механика

Второй семестр: гидродинамика и молекулярная физика

Третий семестр: электричество и магнетизм

Четвертый семестр: волновая физика, строение вещества

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количе ство часов	Воспитательный компонент
Раздел 1. Механика			
1.1.	Кинематика	3	<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>
1.2.	Динамика	3	
1.3.	Работа и энергия. Законы сохранения	4	
1.4.	Вращательное движение	2	
1.5.	Движение в гравитационном поле	3	
1.6.	Колебания	4	
1.7.	Неинерциальные системы	1	
Итого по разделу		20	
Раздел 2. Гидродинамика и молекулярная физика			
2.1.	Гидродинамика	2	<p>Готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личному самоопределению.</p> <p>Воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности</p> <p>Вовлечение обучающихся в проектную и исследовательскую</p>
2.2.	Идеальный газ	4	
2.3.	Термодинамика	6	
2.4.	Взаимодействие молекул	2	
2.5.	Явления переноса. Вязкая жидкость	3	

2.6.	Статистика	2	деятельность	
2.7.	Акустика, сжимаемость, ударные волны	1	Мотивация к целенаправленной социально значимой деятельности.	
Итого по разделу		20		
Раздел 3. Электричество и магнетизм				
3.1.	Электростатика	В	Развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории)	
3.2.	Диэлектрики	3		
3.3.	Постоянный ток	4	Воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности	
3.4.	Магнитное поле	3		
3.5.	Электродинамика	5		
Итого по разделу		20		
Раздел 4. Волновая физика, строение вещества				
4.1.	Переменный ток	3	Развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории)	
4.2.	Волновая оптика	3		
4.3.	Геометрическая оптика	5		
4.4.	Теория относительности	4		Вовлечение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность
4.5.	Квантовая механика	4		
4.6.	Атомы и ядра	1		
Итого по разделу		20		
Всего		80		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. А.П. Ершов, В.Г. Харитонов. Физика. Учебник для школ физико-математического профиля.
2. И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова, О.Я. Савченко, А.М. Трубачев, В.Г. Харитонов. Задачи по физике.
3. Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. Физика в примерах и задачах.
4. А.И. Буздин, В.А. Ильин, И.В. Кривченков, С.С. Кротов, Н.А. Свешников. Задачи московских физических олимпиад.
5. Ю.И. Бельченко, Е.А. Гилев, З.К. Силагадзе. Механика частиц и тел в задачах.
6. Г.Л. Коткин, В.Г. Сербо. Сборник задач по классической механике.
7. В.В. Батыгин, И.Н. Топтыгин. Сборник задач по электродинамике.