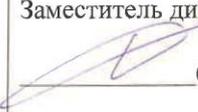
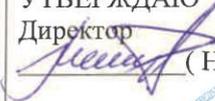


МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный
университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)
Структурное подразделение Новосибирского государственного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

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 28 августа 2025 г..	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 54 от 28 августа 2025 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор  (Некрасова Л.А.) 28 августа 2025 г.
---	---	--



**ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ЗАДАЧИ-ОЦЕНКИ»**
для 10-11 классов среднего общего образования

и. о. заведующего кафедрой физики
доцент, Бердюгин А.В.

Новосибирск

2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Спецкурс рассчитан на учащихся 9-11 классов. Целью курса является изучение базовых понятий и методов решений задач-оценок, формирование навыков анализа данных.

Проводится в виде практических занятий. Материал, излагаемый на занятиях, соответствует программе по физике СУНЦ НГУ.

Программа годового спецкурса рассчитана на 40 часов, из расчета 2 учебных часа в неделю, из них 36 часов – аудиторные, 4 часов – зачетные.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

При освоении спецкурса обучающийся научится:

- использовать выражения приближенных значений тригонометрических, степенных и показательных функций для малого аргумента и оценивать с их помощью ошибку приближений;
- свободно использовать метод размерностей;
- самостоятельно находить в реальной жизни и формулировать собственные задачи-оценки;
- проводить численный расчет выражений без использования калькулятора;
- верно оценивать «на глаз» физические параметры наблюдаемых в быту явлений (масса, время, скорость, угол и пр.);
- анализировать полученный ответ с помощью графического представления, выявлять крайние и предельные случаи и интерпретировать их физический смысл.

Метапредметные результаты:

- научится использовать знания для описания закономерностей окружающего мира, оценивать параметры реальных событий и явлений;
- научится составлять план решения задачи, выделять этапы решения задачи, интерпретировать полученные результаты, исследовать полученное решение;
- научится производить базовые исследовательские действия: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию; проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;
- научится извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

Личностные результаты:

Формирование ценности научного познания, умения пользоваться методами научного познания природы, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Ниже представлены основные разделы курса внеурочной деятельности с примерными задачами для отработки каждой темы. Конкретные задачи будут корректироваться в соответствии с уровнем подготовки и знанием конкретных тем школьной программы учащимися, пришедшими на курс.

Выражения приближенных значений тригонометрических, степенных и показательных функций для малого аргумента. Использование выражений типа $(1 + x)^n \approx 1 + xn$, $\sin(x) \approx x$, $\cos(x) \approx 1 - \frac{x^2}{2}$, $e^x \approx 1 + x$ и оценка с их помощью ошибки приближений.

Задачи для отработки:

1. Оценить силу натяжения бельевой веревки, на которой висит мокрое белье.
2. Оценить, на каком расстоянии находится горизонт от наблюдателя. Нарисовать график зависимости этого расстояния от высоты расположения смотрящего.
3. Оценить, насколько изменится ускорение свободного падения при подъеме с уровня моря на 100-этажный небоскреб.
4. Оценить максимальный угол отклонения отвеса вблизи самых высоких гор на Земле.
5. Оценить разницу показаний пружинных весов при взвешивании килограммовой гири в самолете, летящем сначала Москва-Новосибирск и потом Новосибирск-Москва.

Метод размерностей.

Задачи для отработки:

1. Оценить мощность сердца.
2. Модель вертолета зависает в воздухе, когда двигатель развивает мощность P . Какая должна быть мощность двигателя для зависания в воздухе модели, чьи линейные размеры в два раза больше?
3. Оценить скорость опускания парашютиста с раскрытым парашютом.
4. Оцените частоту взмахов крыльями комара.

Задачи-оценки в механике

Задачи-оценки механической силы:

1. Оценить силу отдачи, которая действует на плечо при выстреле из ружья.
2. Гимнаст подтягивается на перекладине. Оценить силу, которая действует в локтевом суставе.
3. Гребец сидит в лодке и гребет изо всех сил. Лодка при этом привязана веревкой к берегу. Оценить силу натяжения веревки.
4. Оценить силу натяжения струны гитары.

5. Оценить среднюю силу, с которой капли действуют на зонт во время сильного дождя.
6. Оценить силу торможения, которая действует на автомобиль, когда тот въезжает в неглубокую лужу на асфальте.

Задачи-оценки на нахождение механической мощности и работы:

1. Оценить мощность, которая выделяется в виде теплоты при экстренном торможении грузовика.
2. Оценить мощность велосипедиста на финише.
3. Оценить отношение мощности к массе кузнечика в прыжке.
4. Оценить мощность, развиваемую локомотивом при очистке снежного заноса на железнодорожных путях.
5. Оценить минимальную работу, необходимую для накачки велосипедной шины.
6. При первом ударе молотком по гвоздю тот заходит в бревно на 10% длины. Оценить необходимое число ударов для полного забивания гвоздя.
7. Дети стреляют косточками от слив, сжимая их между пальцами. Оценить максимальное расстояние, на которое могут улететь косточки.
8. Оцените максимально количество приседаний, которой человек может сделать за 1 минуту, не используя дополнительных приспособлений.
9. Оценить среднюю мощность, развиваемую силой давления пороховых газов, действующей на пулю при выстреле.

Задачи-оценки в механике жидкостей, гидростатика:

1. На какую глубину нужно погрузить детский резиновый мячик, чтобы он начал тонуть?
2. Оценить выталкивающую силу, действующую на человека со стороны воздуха в комнате.
3. Оцените давление в центре Земли.
4. Оцените скорость воздуха, с которой можно выдувать его ртом через трубку.

Задачи-оценки в гармонических колебаниях

1. Оценить время соприкосновения футбольного мяча со стеной после сильного удара по мячу.
2. Оценить время соприкосновения акробата с пружинной сеткой (батут) при прыжке.

Задачи-оценки в термодинамике:

1. Какая масса воздуха уйдет из аудитории при повышении температуры на 10 градусов? На сколько нужно нагреть воздух, чтобы осталось 10 % молекул воздуха?
2. Оцените, какая доля атмосферного кислорода расходуется на сжигание каменного угля во всем мире.
3. Оценить, на какую высоту поднимется футбольный мяч, если у всех молекулы внутри него скорость окажется направленной вертикально вверх.
4. Оцените количество ходов велосипедного насоса, необходимое для накачки футбольного мяча.

5. В комнате вылили ведро воды. Оцените, какой объем воздуха будет вытеснен из помещения, когда вся вода испарится.
6. Оцените суммарную кинетическую энергию атомов вашего тела.

Задачи-оценки в оптике:

1. Оцените, на каком расстоянии железнодорожные рельсы кажутся слившимися.
2. Во сколько раз собирающая линза от очков увеличивает на единицу площади мощность света, приходящего от Солнца?
3. Оцените расстояние между центрами ближайших светочувствительных элементов вашего глаза.
4. Оцените максимальную скорость движения тени высокого здания в полдень.
5. Известно, что человек может читать книгу при полной Луне. Оцените динамический диапазон чувствительности глаза.

Формы контроля:

Практические задания. Итоговый зачет по задачам-оценкам.

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент и приобретенные навыки
Раздел 1. Базовые методы решения задач оценок			
1.1	Выражения приближенных значений тригонометрических, степенных и показательных функций для малого аргумента	2	Овладение универсальными учебными познавательными действиями – базовые логические, базовые исследовательские, работа с информацией.
1.2	Метод размерностей	2	
Раздел 2. Решение задач-оценок по основным разделам школьной программы			
2.2	Механика		Овладение универсальными учебными познавательными действиями – базовые логические, базовые исследовательские, работа с информацией.
2.2.1	Механическая сила	6	
2.2.2	Работа и мощность	4	
2.2.3	Гидростатика	2	
2.2.4	Гармонические колебания	2	
2.3	Термодинамика	10	
2.4	Оптика	8	
Контроль			
3.1	Зачетная работа	4	
Всего		40	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Литература

1. Асламазов И.Р., Варламов А.А. Удивительная физика. Москва, Издательство МЦНМО, 2014.
2. Меледин Г.В., Черкасский В.С. Школьная физика с решениями: В 2 ч. Новосибирск, НГУ, 2007.
3. Иванов И. Как ломаются спагетти и другие задачи по физике. Москва, Альпина нон-фикшн, 2022.

Интернет-ресурсы

1. Задачи: <https://elementy.ru/problems>
2. Задачи: <https://kvant.mccme.ru/>