

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 (ТЕОРИЯ)»**

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 лабораторно-практические работы. Лабораторно-практические работы не только помогают обучающимся прочно усвоить важные разделы теоретического курса, но и способствуют повышению интереса к предмету, приучают их к творческой работе. Лабораторные и практические занятия сочетают теорию и практику, демонстрируя переход от накопленных теоретических знаний к практическим навыкам, и их применению для решения прикладных задач. Лабораторно-практические 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 лабораторных и практических работ производится «лабораторная грамотность», которая заключается в более глубоком понимании значения любого исследования, опыта, эксперимента 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 лабораторных 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Результатом работы спецкурса является определение учащихся, входящих в сборную и успешное выступление в перечневых олимпиадах, а также 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. Гравитационное взаимодействие.

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, изображения и область видимости. Сферические зеркала. Тонкие линзы, построение и свойства изображений. Задачи на восстановление осей в оптике.

## **10 класс**

Кинематика: равномерное и неравномерное движение, относительность движения, баллистика. Геометрические подходы в баллистике. Графики в кинематике.

Динамика: законы Ньютона, кинематические связи в динамике. Гравитационное взаимодействие. 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. Задачи на восстановление осей в оптике.

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. Тепловые машины. Циклы и КПД циклов. Холодильник. Тепловой насос. Теплоемкость и политропный процесс. Пар. Влажность. Поверхностное натяжение. Фазовые переходы. Неидеальный газ.

Электростатика: Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал. Свойства проводников. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Диэлектрики. Движение заряженных частиц в электрическом поле.

Электричество: Электрический ток, проводимость. Электрические цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей. Нелинейные элементы в электрических цепях. Вольт-амперные и нагрузочные характеристики. Конденсаторы в цепях постоянного тока.

## **11 класс**

Механика: повторение.

Молекулярная физика и термодинамика: повторение.

Электростатика: повторение.

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.

Магнитостатика и электродинамика: Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в

идеальном колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.

Геометрическая оптика: Повторение. Закон отражения и закон преломления. Системы зеркал, изображения и область видимости. Сферические зеркала. Тонкие линзы, построение и свойства изображений. Задачи на восстановление осей в оптике.

Волновая оптика: Волны. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $v$  в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Интерференция. Интерференционные схемы. Дифракция. Зоны Френеля.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Воспитательный компонент
<b>Раздел 1. Кинематика</b>			
1.1.	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость.	1	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории)
1.2.	Относительность движения. Преобразование Галилея.	1	
1.3.	Графики в кинематике.	1	
1.4.	Баллистика. Методы решения. Векторные треугольники в баллистике.	3	
Итого по разделу		<b>6</b>	
<b>Раздел 2. Динамика</b>			
2.1.	законы Ньютона, сила натяжения, сила трения и т.п.	1	воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности
2.2.	кинематические связи в динамике.	2	
2.3.	Гравитационное взаимодействие.	1	
Итого по разделу		<b>4</b>	
<b>Раздел 3. Статика. Гидростатика</b>			
3.1.	моменты сил, условие равновесия	1	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
3.2.	Кинематические связи в статике, блоки, рычаги, шарнирные системы.	2	
3.3.	Гидростатика: давление, закон Паскаля, сила Архимеда, плавание тел.	1	
3.4.	Сила давления на дно.	1	
3.5.	Задачи на переливания и сообщающиеся сосуды.	1	

3.6.	Сила Архимеда во вращающихся и двигающихся с ускорением сосудах.	2	
Итого по разделу		<b>8</b>	
<b>Раздел 4. Термодинамика. Тепловые явления</b>			
4.1.	Тепловые явления. Теплоемкость, температура, баланс энергии в тепловых процессах	1	формирование у обучающихся бережного отношения к природе и окружающей среде
4.2.	фазовые переходы	1	
4.3.	Закон Ньютона-Рихмана	2	
Итого по разделу		<b>4</b>	
<b>Раздел 5. Электричество</b>			
5.1.	Электрический ток, электрические цепи постоянного тока. Методы расчета резисторных цепей.	2	привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых предметов и явлений, инициирование обсуждений, высказываний собственного мнения, выработка личностного отношения к природным явлениям
5.2.	Идеальные и неидеальные приборы в цепях постоянного тока.	1	
5.3.	Нелинейные элементы в электрических цепях.	2	
5.4.	Закон Джоуля-Ленца.	1	
Итого по разделу		<b>6</b>	
<b>Раздел 6. Законы сохранения</b>			
6.1.	Импульс и энергия. Закон сохранения импульса.	2	овладение универсальными учебными познавательными действиями; коллективная деятельность, коллективное планирование, коллективное проведение и коллективный анализ результатов
6.2.	Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии.	2	
6.3.	Столкновения. Система центра масс.	2	
6.4.	Комбинированные задачи механики	2	
Итого по разделу		<b>8</b>	

**Раздел 7. Геометрическая оптика**

7.1.	Закон отражения и закон преломления.	1	приобщение обучающихся к ценностям научного познания, их готовность к саморазвитию, самостоятельности, умению выявлять проблемы; общение, совместная социально значимая деятельность, социализация обучающихся
7.2.	Системы зеркал, изображения и область видимости. Сферические зеркала.	1	
7.3.	Тонкие линзы, построение и свойства изображений. Задачи на восстановление осей в оптике.	2	
Итого по разделу		<b>4</b>	
Всего		<b>40</b>	

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Воспитательный компонент
<b>Раздел 1. Механика. Повторение и обобщение.</b>			
1.1.	Кинематика: равномерное и неравномерное движение, относительность движения, баллистика. Геометрические подходы в баллистике. Графики в кинематике.	2	развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории)
1.2.	Динамика: законы Ньютона, кинематические связи в динамике. Гравитационное взаимодействие.	2	
1.3.	Статика и гидростатика: моменты сил, условие равновесия. Кинематические связи в статике, сложные системы, сила Архимеда во вращающихся идвигающихся с ускорением сосудах. <i>Элементы гидродинамики, закон Бернулли.</i>	2	
1.4.	Законы сохранения: Повторение. Импульс и энергия. Закон сохранения импульса. Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии. Столкновения. Система центра масс. Комбинированные задачи механики. Метод виртуальной работы.	2	
Итого по разделу		<b>8</b>	
<b>Раздел 2. Геометрическая оптика. Повторение.</b>			
2.1.	Закон отражения и закон преломления. Системы зеркал, изображения и область видимости.	0,5	воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности
2.2.	Сферические зеркала. Тонкие линзы, построение и свойства изображений.	1	
2.3.	Задачи на восстановление осей в оптике.	0,5	
Итого по разделу		<b>2</b>	
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>			
3.1.	Основы МКТ. Газовые законы и уравнение состояния идеального газа.	2	

3.2.	Теплота, внутренняя энергия и работа газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в термодинамике.	2	формирование у обучающихся бережного отношения к природе и окружающей среде
3.3.	Адиабатический процесс. Тепловые машины. Циклы и КПД циклов.	2	
3.4.	Холодильник. Тепловой насос.	1	
3.5.	Теплоемкость и политропный процесс.	1	
3.6.	Пар. Влажность. Поверхностное натяжение. Фазовые переходы. Неидеальный газ.	2	
Итого по разделу		<b>10</b>	
<b>Раздел 4. Электростатика</b>			
4.1.	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Энергия взаимодействия точечных зарядов.	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;
4.2.	Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса.	2	
4.3.	Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал. Свойства проводников.	2	
4.4.	Конденсаторы. Энергия конденсатора.	4	
4.5.	Диэлектрики.	2	
4.6.	Движение заряженных частиц в электрическом поле.	2	
Итого по разделу		<b>14</b>	
<b>Раздел 5. Электричество</b>			
5.1.	Электрический ток, проводимость. Электрические цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей.	2	привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых предметов и явлений, инициирование обсуждений, высказываний собственного мнения, выработка личностного отношения к природным явлениям
5.2.	Нелинейные элементы в электрических цепях. Вольт-амперные и нагрузочные характеристики.	1	
5.3.	Конденсаторы в цепях постоянного тока.	2	

5.4.	Закон Джоуля-Ленца.	1	
Итого по разделу		<b>6</b>	
Всего		<b>40</b>	

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Воспитательный компонент
<b>Раздел 1. Механика. Повторение и обобщение.</b>			
1.1.	Кинематика: повторение	1	развитие компетенций молодежи (креативное мышление, коммуникативные умения, профессиональные траектории)
1.2.	Динамика и законы сохранения: повторение	1	
1.3.	Статика и гидростатика: повторение	1	
1.4.	Комбинированные задачи механики.	1	
Итого по разделу		<b>4</b>	
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика. Повторение.</b>			
2.1.	Основы МКТ. Газовые законы и уравнение состояния идеального газа. Теплота, внутренняя энергия и работа газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы в термодинамике.	1	воспитание готовности у обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта познавательной деятельности
2.2.	Адиабатический процесс. Тепловые машины. Циклы и КПД циклов. Холодильник. Тепловой насос. Теплоемкость и политропный процесс.	2	
2.3.	Пар. Влажность. Поверхностное натяжение. Фазовые переходы. Неидеальный газ.	1	
Итого по разделу		<b>4</b>	
<b>Раздел 3. Электростатика и электродинамика. Повторение.</b>			
3.1.	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса.	1	сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и
3.2.	Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал. Свойства проводников. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Диэлектрики.	1	

3.3.	Движение заряженных частиц в электрическом поле.	1	ценности, в том числе в деятельности учёного
3.4.	Электрический ток, проводимость. Электрические цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей. Нелинейные элементы в электрических цепях. Вольт-амперные и нагрузочные характеристики.	1	
3.5.	Конденсаторы в цепях постоянного тока. Переходные процессы.	1	
Итого по разделу		<b>5</b>	
<b>Раздел 4. Колебания.</b>			
4.1.	Колебания: виды колебаний. Гармонические колебания. Решение уравнения гармонических колебаний.	2	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
4.2.	Энергия в гармонических колебаниях. Энергетический подход к задачам на гармонические колебания.	4	
4.3.	Маятники: математический, физический маятники.	2	
4.4.	Колебания заряженных частиц в электрическом поле. Негармонические колебания.	2	
Итого по разделу		<b>10</b>	
<b>Раздел 5. Магнитостатика. Электродинамика.</b>			
5.1.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током.	1	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.
5.2.	Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.	2	
5.3.	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.	2	

	Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца.		
5.4.	Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.	2	
5.5.	Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.	2	
5.6.	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.	2	
	Итого по разделу	<b>11</b>	
<b>Раздел 6. Оптика.</b>			
6.1.	Геометрическая оптика: Повторение. Закон отражения и закон преломления. Системы зеркал, изображения и область видимости. Сферические зеркала. Тонкие линзы, построение и свойства изображений. Задачи на восстановление осей в оптике. Толстые линзы.	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;
6.2.	Волновая оптика: Волны. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов $E$ , $B$ , $v$ в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Интерференционные схемы. Дифракция. Зоны Френеля.	4	
	Итого по разделу	<b>6</b>	
	Всего	<b>40</b>	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. <https://olimpiada.ru/activity/74/tasks> - архив задач ВОШ по физике
2. <https://izho.kz/> - сайт Международной Жаутыковской олимпиады
3. <https://tuymaada.lensky-kray.ru/408-2/> - задачи олимпиады «Туймаада»
4. <https://mathus.ru/phys/index.php#star>
5. <https://sesc.nsu.ru/olymp-vsesib/>
6. Задачи по физике под редакцией О.Я. Савченко
7. С.Д. Варламов, В.И. Зинковский, М.В. Семёнов, Ю.В. Старокуров, О.Ю. Шведов, А.А. Якута задачи московских городских олимпиад по физике 1986 – 2005
8. Григорьев Ю. М., Муравьев В. М., Потапов В. Ф. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада «Туймаада»
9. Всероссийские олимпиады по физике 1992 – 2001, С.М. Козел, В.П. Слободянин
10. Белолипецкий С.Н., Ерквич О.С., Казаковцева В.А., Цвечинская Т.С. Задачник по физике