

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

МКУ "Управление образованием администрации Емельяновского  
района"

**МБОУ Еловская СОШ**

Рассмотрена и обсуждена  
на заседании ШМО  
учителей  
естественнонаучного цикла  
Протокол № 1  
«28» августа 2023 г  
Председатель ШМО  
\_\_\_\_\_/Мурзаханова  
И.А./

Согласовано  
Заместитель директора по  
учебно-воспитательной  
работе  
Протокол № 01-05-254  
« 29» августа 2023 г  
\_\_\_\_\_/Райская А.И./

Утверждено  
Приказ № 01-05-254  
от «30» августа 2023 г  
Директор  
\_\_\_\_\_/Бодиков Б.А./

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Внеурочной деятельности «Физика вокруг нас»**

для обучающихся 10 класса

1 час в неделю, всего 35 часов

Составитель: Артышко Е.Л.

Учитель физики, информатики

С. Еловое 2023г.

## Аннотация

Рабочая программа внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» реализует основную образовательную программу среднего образования ЧОУ «Школа экономики и права». В программе предусмотрены возможности для развития основных видов деятельности обучающихся в соответствии с их возрастными особенностями.

В ходе изучения данного курса, учащиеся не только удовлетворят свои образовательные потребности, но и получат навыки исследовательской деятельности, познакомятся с методами исследования в физике и биологии, получат краткие данные о медицинской и биологической аппаратуре. Навыки, полученные при работе с измерительными приборами, выполнение практических работ и постановка эксперимента пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности. Объяснение отдельных процессов, происходящих в живых организмах на основе физических законов поможет им установить причинно-следственные связи, существующие в живой и неживой природе, сформирует интерес не только к физике, но и к науке в целом.

Программа курса носит практико-ориентированный характер с элементами научно-исследовательской деятельности и построен с опорой на знания и умения, полученные учащимися при изучении физики, химии, биологии.

Курс «Физика вокруг нас» является интегрированным и предполагает знакомство с определённым аспектом базовой науки - физики и направлениями исследований, которые возникли на стыке физики химии, биологии, и экологии. Он способствует расширению кругозора обучающихся, поддержанию интереса к изучению физики и направлен на решение лично значимых для ученика прикладных задач. Включение в программу вопросов, связанных с физикой человека, позволит учащимся продвинуться по пути познания самих себя, лучше понять природу человека и его возможностей.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по внеурочной деятельности «Физика вокруг нас» предназначена для обучающихся 10 классов и разработана на основе следующих **нормативных документов:**

- Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в редакции приказа Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. № 1577);
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями, утверждёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации №1645 от 29.12.2014 г., № 1578 от 31.12.2015 г., № 613 от 29.06.2017 г.
- концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина.
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»: постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 № 189.
- Учебного плана ЧОУ ШЭиП на 2020-2021 учебный год.

Актуальность данной программы обусловлена ее методологической значимостью - развитие у школьников мотивации к изучению физики. Курс имеет естественнонаучную направленность общекультурного уровня. Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения

ФГОС нового поколения требует использования в образовательном процессе методов и приемов проектно-исследовательской деятельности. Включение метода проектов в организацию внеурочной деятельности дает много преимуществ и положительных результатов. Проектная деятельность даёт возможность интегрировать теоретические знания и практические навыки, приобретать навыки взаимодействия в группе. Для ученика проект- это возможность творчески раскрыться, проявить себя индивидуально или в коллективе. Проект даёт обучающимся опыт поиска информации, практического применения обучения, саморазвития, самореализации и самоанализа своей деятельности. Знания, умения и универсальные учебные действия, необходимые для организации проектно-исследовательской деятельности в школе, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в высших и средних профессиональных учебных заведениях, позволяют стать конкурентно-способными на рынке труда и в любой сфере профессиональной деятельности.

Необходимым условием реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение самостоятельно работать, ИКТ-компетенции, а также совершенствовать навыки отстаивания собственной позиции по определённому вопросу.

#### **Цели курса:**

- знакомство учащихся с важнейшими методами применения физических знаний на практике;
- формирование целостной естественнонаучной картины мира учащихся.

#### **Задачи курса:**

- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации;
- повышение информационной, коммуникативной, экологической культуры, опыта самостоятельной деятельности;
- совершенствование умений и навыков в ходе выполнения программы курса (выполнение лабораторных работ, изучения, отбора и систематизации информации, подготовка реферата, презентации);
- овладение учащимися знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов;
- воспитания навыков сотрудничества в процессе совместной работы;
- осознанный выбор профильного обучения.

#### **Общая характеристика программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас»**

Программа «Физика вокруг нас» относится к общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности.

Программа содержит, с одной стороны, материал по более углублённому изучению излагаемого в школьной программе избранного раздела, с другой – предполагает изучение таких вопросов физики, которые не входят в школьный курс, но повышают надёжность знаний, упрощают понимание и усвоение учебной информации на следующей ступени

обучения. Программа позволяет осуществлять эвристические пробы и сформировать практическую деятельность школьников в изучаемой области знаний.

Развёртывание содержания знаний в программе структурировано таким образом, что изучение всех последующих тем обеспечивается предыдущими, а между частными и общими знаниями прослеживаются связи.

Программа состоит из 4 достаточно самостоятельных тематических модулей. Модульная структура курса, дифференцированность заданий позволяют варьировать содержание курса в соответствии с особенностями ученического контингента (состав учебной группы, уровень знаний, обучающихся), наличия оборудования.

Достижение социально-психологических целей обеспечивается организацией работы в малых группах. Коллективная деятельность позволяет развивать у обучающихся коммуникативные качества. Выполнение группой практических заданий обеспечивает реализацию основных положений метода малых групп. Состав малых групп может меняться при переходе к изучению следующего модуля. Это обеспечивает более успешную социализацию обучающихся. Проектная деятельность предусматривает поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях, справочниках, научно-популярной литературе, в Интернете и др.

Обучающая деятельность педагога заключается в создании организационно-педагогических условий для учебно-познавательной деятельности учеников, в оказании им педагогической поддержки и методической помощи, обеспечивающих гарантированное решение дидактических, развивающих и воспитательных задач.

Физика - экспериментальная наука, изучающая природные явления опытным путем. Построением теоретических моделей физика дает объяснение наблюдаемых явлений, формулирует физические законы, предсказывает новые явления, создает основу для применения открытых законов природы в человеческой практике. Поэтому при организации занятий по внеурочной деятельности большое внимание уделяется экспериментальным методам исследования, чтобы развивать у обучающихся навыки учебной, проектно-исследовательской и творческой деятельности.

**Межпредметные связи, реализуемые программой внеурочной деятельности «Физика вокруг нас»:**

Математика: графика, решение задач, проценты.

Биология: живые организмы, биологическая оптика, клетка, биосфера.

Химия: состав и строение вещества.

География: методы изучения климата и недр земли, атмосферы.

Экология: загрязнение атмосферы, экологические процессы, парниковый эффект, биосфера.

## **1. Описание места учебного предмета в учебном плане**

В учебном плане ЧОУ ШЭиП на внеурочную деятельность по физике в 10- х классе выделен 1 час в неделю. Согласно календарного графика на 2020/2021 предусмотрено 35 учебных недель. Срок реализации программы – 1 год. Направление внеурочной деятельности- общеинтеллектуальное.

## **2. Содержание учебного курса**

Содержание курса качественно отличается от базового курса физики. На уроках законы физики рассматриваются в основном на неживых объектах. Однако очень важно, чтобы у учащихся постепенно складывались убеждения в том, что, причинно-следственная связь явлений имеет всеобщий характер и что, все явления, происходящие в окружающем нас мире, взаимосвязаны. В курсе рассматриваются вопросы, направленные на развитие интереса к физике, к экспериментальной

деятельности, формирование умений работать со справочной литературой. Во время изучения курса «Физика вокруг нас» ребята получают возможность проводить исследовательский проект по любому из выбранных направлений. На итоговых занятиях обучающиеся выступают и защищают свой проект.

### **Электромагнитные явления – 8 часов**

Электростатические заряды. Бытовые электроприборы. Домашняя электропроводка. Техника безопасности при работе с «бытовым электричеством». Знакомство с работой индикаторной отверткой, электрическим тестером; исследование квартирной проводки на пожароопасность, составление принципиальной и монтажной схемы электропроводки, основы элементарного ремонта бытовых электроприборов. Электрические свойства тела человека. Биоэлектричество. Фоторецепторы, электрорецепторы, Биоэлектричество сна.

Магнитное поле и живые организмы. Использование магнитов в быту. Использование магнита как металлоискателя.

Радио. Телевидение. Влияние электромагнитного излучения на живой организм. Исследование интенсивности электромагнитного излучения электробытовых приборов с помощью рентгеновской пленки.

### **Механические колебания и волны - 2 часа**

Механические колебания и человек. Происхождение биоритмов. Сердце и звуки, сопровождающие работу сердца и легких, их запись. Стетоскопи фонендоскоп. Выстукивание – как один из способов определения размеров внутренних органов и их состояния.

Звук как средство восприятия и передачи информации. Орган слуха. Область слышимости звука. Голосовой аппарат человека. Характеристики голоса человека. Ультразвук и инфразвук. Физические основы ультразвукового исследования человека. Звуки природы.

### **Тепловые явления - 9 часов**

Виды теплопередачи в быту. Диффузия. Кипение. Вопросы безопасности в тепловых процессах. Способы измерения температуры. Терморегуляторы. Значение цвета для оформления бытовых приборов, посуды; проверка работы вентиляции; ароматизация помещения, изготовление волосяного гигрометра. Насыщенный, ненасыщенный пар. Влажность. Значение температурного режима и влажности для жизнедеятельности человека.

### **Оптические явления - 14 часов**

Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности. Законы геометрической оптики. Зеркало. Построение изображения в плоском зеркале и в системе зеркал. Тонкая линза: нахождение объекта по ходу лучей. Формула тонкой линзы. Строение глаза человека. Физические основы зрения человека. Дефекты зрения и способы их исправления. Расчет параметров линзы и изображения. Спектральная и энергетическая чувствительность глаза. Полное внутреннее отражение. Волновая оптика. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Световые явления в природе.

### **Защита проектов – 2 часа**

Внеурочная деятельность предполагает большую самостоятельную работу учащихся. Теоретический материал должен быть неразрывно связан с практикой. При

подборе дидактического материала использовать задания всех видов и уровней. Все практические работы проводятся без указаний к работе, чтобы выполнение заданий было творческим процессом. В случае затруднений необходим индивидуальный подход, который заключается в использовании краткого или подробного описания работы. Объем материала изучаемых тем занятий и количество отведённых на это часов определяется самим учителем.

Приемы и методы работы, которые планируются при реализации программы:

- самостоятельные работы с источниками информации;
- устные сообщения учащихся с последующей дискуссией;
- эвристические беседы;
- элементы игровых технологий;
- выполнение экспериментальных и практических работ по теплоте, оптике;
- работа с дидактическим материалом;
- самоконтроль учащимися своих знаний по вопросам для повторения.

### 3. Программное и учебно-методическое обеспечение

Печатные пособия	<p><b>учебник (автор, название, год издания, издательство)</b></p>	<p><b>Литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Богданов К.Ю. «Физик в гостях у биолога» М, Наука, 1986;</li> <li>2. Кабардин О.Ф «Внеурочная работа по физике» М, Просвещение 1983;</li> <li>3. Перельман «Занимательная физика» 1-3 часть М, Наука 1980;</li> <li>4. Тарасов Л.В Физика в природе М, Просвещение 1988;</li> <li>5. Смирнов А.П., Захаров О.В. Весёлый бал и вдумчивый урок: Физические задачи с лирическими условиями. - М.: Кругозор, 1994;</li> <li>6. Усольцев А.П. Задачи по физике на основании литературных сюжетов. - Екатеринбург: У-Фактория, 2003;</li> <li>7. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение, 2006;</li> <li>8. «Познай самого себя» / Библиотека «Первое сентября» серия «Физика» выпуск №26 2009;</li> <li>9. Кикоин И.К. Рассказы о физике и физиках // Библиотечка «Квант». Вып. 53. М.: Наука; гл. ред. физ.-мат. лит., 1986;</li> <li>10. Гальперштейн Л. Занимательная физика». - М.: Росмэн, 1998;</li> <li>11. Маров М.Я. Планеты Солнечной системы. — М. Наука, 2011;</li> <li>12. Тит Том Научные забавы. Физика: опыты, фокусы и развлечения: пер. с фр. - М.: АСТ: Астрель, 2007;</li> <li>13. Уокер Дж. Физический фейерверк. - М.: Мир, 1979.</li> <li>14. Леонович А.А. Физический калейдоскоп. - М.: Бюро Кван тум, 1994;</li> <li>15. Аракелян М.К., Вайнштейн Л.И. Электробезопасность в жилых зданиях.- М.: Энергоатомиздат 1983;</li> <li>16. Тульчинский М.Е. Сборник качественных задач по физике. М.: «Просвещение» 1965;</li> </ol>
------------------	--	---

		17. Юфанова И.Л. Занимательные вечера по физике в средней школе. М. «Просвещение», 1990.
	<b>рабочая тетрадь, тетради для лабораторных работ</b>	1. В.Ф. Шилов Рабочая тетрадь для проведения лабораторных работ 9 класс. – М.: Просвещение, 2007 2. В.А. Касьянов, В.А. Коровин Тетрадь для лабораторных работ 10 класс – М.: Дрофа, 2008 3. В.А. Касьянов, В.А. Коровин Тетрадь для лабораторных работ 11 класс – М.: Дрофа, 2008
	<b>дидактические материалы</b>	Карточки-задания для выполнения практических работ./ В.Ф. Шилов – М.: Просвещение, 2002. Раздаточный материал по физике / Ушакова М.А. – М.: Просвещение, 1990.
	<b>методические материалы</b>	Тематические презентации по содержанию программы внеурочной деятельности «Физика вокруг нас»
<b>Технические средства обучения</b>		Компьютер с выходом в Интернет, мультимедийный проектор. Комплекты учебно-лабораторного оборудования для проведения практических работ.
<b>Наглядные пособия</b>		Таблицы, макеты, действующие модели, печатные и интерактивные плакаты по изучаемым темам
<b>Цифровые образовательные ресурсы:</b>	<b>интернет-ресурсы</b>	Библиотека – всё по предмету «Физика». <a href="http://www.proshkolu.ru">http://www.proshkolu.ru</a> Видеоопыты на уроках. <a href="http://fizika-class.narod.ru">http://fizika-class.narod.ru</a> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> Интересные материалы к урокам физики по темам; наглядные пособия к урокам. <a href="http://class-fizika.narod.ru">http://class-fizika.narod.ru</a> Цифровые образовательные ресурсы. <a href="http://www.openclass.ru">http://www.openclass.ru</a> Электронные учебники по физике. <a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>
	<b>прочие (диски, эл. пособия и т.п.)</b>	Серия дисков DVD: Мультимедийное учебное пособие «Наглядная физика» Серия дисков DVD: Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы «Школьный физический эксперимент» / Современный гуманитарный университет 2006 Серия дисков DVD: «Энциклопедия атома» / Госкарпорация «Росатом», 2012 Диск «Атом на службе человеку»/ Госкарпорация «Росатом», 2001

#### 4. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

Планируемые результаты освоения программы направлены на развитие универсальных учебных действий, учебной и общепользовательской ИКТ-компетентности обучающихся, опыта проектной деятельности, навыков работы с информацией.

**Личностные:**

- Сформированность познавательных интересов к практической и проектной деятельности и основ социально-критического мышления на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общения, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений понимании их значения для дальнейшего изучения естественных дисциплин;
- Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- умения определять границы собственного знания и незнания; развитии способности к самооценке (оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач);
- Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.
- сформированности коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и учителем;
- усвоении ТБ при проведении практических работ, сформированности бережного отношения к школьному оборудованию.

#### **Метапредметные:**

В сфере регулятивных универсальных учебных действий:

- Владеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановка целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- Понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладеть универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

В сфере познавательных универсальных учебных действий:

- Формировать умения воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, пользоваться библиотечными каталогами, специальными справочниками, универсальными энциклопедиями для поиска информации об объектах.
- Приобретать опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- Осваивать приемы действий в нестандартных ситуациях, овладеть эвристическими методами решения проблем

В сфере коммуникативных универсальных учебных действий:



- Развивать монологическую и диалогическую речь, уметь выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- Формировать умения работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

#### **Предметные:**

- Формировать представления о закономерной связи и познания природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; о научном мировоззрении как результате изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- Формировать первоначальные представления о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усваивать основные идеи механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладевать понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- Приобретать опыт применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимать неизбежность погрешности любых измерений;
- Осознавать необходимость применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- Овладевать основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
- Развивать умение планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- Формировать представления о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, о загрязнении окружающей среды как следствии несовершенства машин и механизмов.

### **Примерное тематическое планирование курса “Физика вокруг нас” 10 класс (1 час в неделю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Лабораторные работы</b>
1	Электромагнитные явления	<b>8</b>	<b>1</b>
2	Механические колебания и волны	<b>2</b>	
3	Тепловые явления	<b>9</b>	3
4	Оптические явления	<b>14</b>	4
5	Защита проектов	<b>2</b>	
	<b>Всего</b>	<b>35</b>	<b>8</b>

№ занятия п/п	Тема занятия

<b>Электромагнитные явления (8 часов)</b>	
1	Электрические заряды и живые организмы. Влияние электрического поля на живые организмы. Биоэлектричество.
2	<b>Лабораторная работа</b> «Определение сопротивления тканей человека»
3	Природные и искусственные электрические токи.
4	История энергетики. Энергия электрического тока и ее использование.
5	Конференция «Электрические сети проблемы и перспективы. Альтернативные источники энергии»
6	Магнитное поле Земли и его влияние на человека.
7	Свойства электромагнитных волн низкой частоты. Радиоволны и человек.
8	Биологические свойства электромагнитных волн высокой частоты.
<b>Механические колебания и волны (2 часа)</b>	
9	Колебания и волны в живых организмах. Колебания и человек. Биоритм.
10	Звук как средство восприятия и передачи информации. Ультразвук и инфразвук.
<b>Тепловые явления (9 часов)</b>	
11	Энергия топлива. Теплоэнергетика. Влияние температурных условий на жизнь человека.
12	<b>Лабораторная работа</b> «Изменение температуры вещества при переходе с твердого в газообразное состояние. Построение графика зависимости температуры тела от времени».
13	Тепловое загрязнение атмосферы. Решение задач.
14	Виды транспорта. Применение различных видов транспорта в нашем регионе. Влияние работы тепловых двигателей на экологические процессы.
15	Круглый стол: «Изменение климата - парниковый эффект и глобальное потепление климата».
16	Тепловые процессы в теле человека.
17	<b>Лабораторная работа</b> «Определение дыхательного объема легких человека» <b>Лабораторная работа</b> «Определение давления крови человека»
18	Решение экспериментальных задач. (Основное уравнение МКТ, количество вещества)
19	Решение экспериментальных задач. (Уравнение состояния идеального газа. Влажность воздуха)
<b>Оптические явления (14 часов)</b>	
20	Фотометрия. Световой поток. Законы освещенности. Лабораторная работа «Определение уровня освещенности в классе»
21	Искусственное освещение. Виды электрических ламп.
22	Зеркальное и рассеянное (диффузное) отражение света. Экспериментальная работа: «Построение изображения в плоском зеркале».
23	Экспериментальная работа: «Множественное изображение предмета в плоских зеркалах».
24	Линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.
25	Построение изображения в системе зеркал.

26	Поле зрения.
27	Способы исправления дефектов зрения.
28	<b>Лабораторная работа:</b> «Определение фокусного расстояния и оптической силы очков» Решение экспериментальных задач.
29	Световые явления в природе (радуга, миражи, гало).
30	Оптические иллюзии нашего зрения.
31	Биологическая оптика. (Живые зеркала, глаз-термометр, растения - световоды).
32	Живой свет. (Свечение моря, светящиеся организмы, хемилюминесценция, биолюминесценция).
33	Экологические проблемы и обеспечение устойчивости биосферы, связанные с рассеянием и поглощением света.
<b>Защита проектов (2 часа)</b>	
34	Защита проектов
35	Защита проектов