



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

«Авиационный колледж»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению индивидуального проекта
по дисциплине

«Физика»

Автор

Яковлева Г.В.

Ростов-на-Дону, 2016

Аннотация

Методические рекомендации предназначены для студентов специальностей 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий; 09.02.03 Программирование в компьютерных системах; 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (жилищно-коммунального хозяйства); 15.02.08 Технология машиностроения; 22.02.06 Сварочное производство; 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики; 24.02.01 Производство летательных аппаратов

Автор

Преподаватель авиационного колледжа
Яковлева Г.В.



Оглавление

Пояснительная записка	4
Примерная тематика для индивидуального проекта по дисциплине физика	8
Требования к оформлению индивидуального проекта	17
Требования к оформлению медиафайлов:	19
Оценка проектной деятельности студентов	20
Приложения	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Значительные изменения, происходящие в последние годы в системе российского образования, проявившиеся, в частности, в утверждении принципов лично-ориентированного образования и индивидуального подхода к каждому ученику, сделали популярными новые методы обучения. Одним из них стал метод проектов в целом и метод индивидуальных проектов в частности. Согласно Федеральному Государственному Образовательному Стандарту 3+ учебный план должен включать «Индивидуальный учебный проект».

Индивидуальный проект является проектной системой и переходным элементом, мостом к взрослой, самостоятельной жизни человека. При выполнении проектов студенты проходят все этапы проектной работы. Отвечая за результат проекта, учащийся имеет возможность распределять работу по времени и этапам. Перед каждым студентом стоит задача продемонстрировать не отдельные навыки, а умение выполнить работу самостоятельно от начала и до конца. Студент, естественно, не остается один на один со своим проектом, - он работает в тесной связке с преподавателем, которого выбирает в качестве куратора. Чрезвычайно важна в этих условиях и поддержка родителей. И все-таки, принципиально новым и значимым фактором является персональная ответственность студента за весь проект.

Первокурсник учится самостоятельно:

- определять и формулировать задачу;
- планировать свою работу;
- обращаться за помощью к специалистам;
- искать необходимую информацию;
- применять коммуникативные способности;
- профессионально использовать ИКТ в процессе работы и

для подготовки презентации;

- выступать с докладом;
- к нужному сроку доводить работу до запланированного

результата.

Самостоятельность и индивидуальный график в работе над проектом не означают отсутствия необходимого контроля. В течение года студент несколько раз демонстрирует части своего проекта на консультациях с преподавателем для обсуждения дальнейшего выполнения проекта.

Важно отметить, что проекты учеников могут быть принципиально разными по форме. Это могут быть:

1. Исследовательский проект – напоминает по форме научное исследование. При этом акцент на теоретической части проекта не означает отсутствия практической.

2. Практико-ориентированный проект – предполагает в качестве основной цели изготовление определенного продукта. Данный продукт может использоваться как самим участником, так и иметь внешнего заказчика.

3. Творческий проект – предполагает свободный, нестандартный подход к оформлению результатов работы. Такие проекты, как правило, требуют самых больших усилий от их авторов.

4. Информационный и социально-ориентированный проекты – представляют собой особую форму проектов и предполагают сбор, анализ и представление информации по какой-нибудь актуальной социально-значимой тематике.

Итак, индивидуальный проект может иметь почти любую форму, важно только, чтобы он соответствовал способностям и интересам конкретного студента.

Основной целью проекта является: развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности, понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними.

Во время создания проекта у первокурсников развивается способности к созидательной и творческой деятельности; понимание необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств, потребность в безусловном выполнении правил безопасного использования материалов и инструментов в повседневной жизни.

Преподаватель формирует у первокурсников коммуникативные способности: процесс общения, грамотная речь, правильное использование физической терминологии и символики.

Задание на индивидуальный проект выдается обучающимся в начале учебного года на первых занятиях. Индивидуальный проект выполняется обучающимися самостоятельно вне аудиторных занятий. Защита индивидуального проекта осуществляется на последнем уроке по расписанию. Итоги защиты индивидуального проекта заносятся в ведомость

Физика

Этапы проекта

№	Название	Сроки реализации
1	Организационный	Сентябрь
2	Ознакомление с темами проекта	Сентябрь
3	Разработка проектного задания	Сентябрь
4	Изучение литературы по теме проекта	Октябрь
5	Разработка плана выполнения проекта. Определение цели и поэтапных задач	Ноябрь
6	Рассмотрение истории открытия закона или явления	Декабрь
7	Разработка модели закона или явления	Январь
8	Построение модели и сбор стенда для опыта	Февраль
9	Разработка проводимых экспериментов	Февраль
10	Проведение опытов, подтверждающих закон или явление, на стенде	Март
11	Оформление результатов опытов (построение графиков, диаграмм, заполнение таблиц)	Март
12	Рассмотрение области практического применения закона или явления	Апрель
13	Создание отчета и презентации	Май
14	Защита проекта, демонстрация работы модели (стенда), с использованием демонстрационного материала	Июнь

Структура деятельности студента по выполнению индивидуального проекта

Определится с темой проекта и заполнить листы приложения 1.

Изучить литературу по теме проекта и составить историческую справку.

Дать четкую формулировку законов или явлений, рассматриваемых в проекте.

Разработать схему модели, указать материалы и инструменты для сборки. Собрать модель по схеме с составлением поэтапных фото отчета

Осуществить окончательную сборку стенда дополнив его измерительными и другими необходимыми приборами, материалами.

Физика

Разработать серию опытов на стенде, которые подтвердят закон или явление. Провести опыты. Составить отчет, по проведенным опытам.

Рассмотреть области практического применения закона или явления

Оформить проект в виде отчета и создать презентацию на тему проекта для защиты.

Подготовится к защите.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА

Агрегатные состояния вещества.
Актуальные проблемы физики атмосферы.
Акустический шум и его воздействие на организм человека.
Анализ отказов микросборки.
Анизотропия кристаллов
Анизотропия физических свойств монокристаллов.
Аномальные свойства воды
Античная механика
Артериальное давление
Аспекты влияния музыки и звуков на организм человека.
Атмосферное давление — помощник человека.
Атмосферное давление в жизни человека.
Аэродинамика на службе человечества
Аэродинамика полосок бумаги, или «И все-таки она вертится!»

Аэродинамические трубы
Баллистическое движение.
Батисфера
Биолюминесценция
Биомеханика кошки.
Биомеханика человека
Биомеханические принципы в технике.
Бионика. Технический взгляд на живую природу.
Биоскафандр для полета на другие планеты.
Биофизика человека
Биофизика. Колебания и звуки
Бумеранг
В погоне за циклом Карно.
В чем секрет термоса.
Вакуум на службе у человека
Вакуум. Энергия физического вакуума.
Введение в физику черных дыр.
Вертикальный полет
Ветер как пример конвекции в природе.
Ветер на службе у человека

Физика

Взаимные превращения жидкостей и газов. Фазовые переходы.

Взаимосвязь полярных сияний и здоровья человека.

Взвешивание воздуха

Виды загрязнений воды и способы очищения, основанные на физических явлениях.

Виды топлива автомобилей.

Виды шумового загрязнения и их влияние на живые организмы.

Визуализация звуковых колебаний в трубе Рубенса.

Виртуальные лабораторные работы на уроках физики.

Вихревые образования

Влажность воздуха и влияние ее на жизнедеятельность человека.

Влажность воздуха и ее влияние на здоровье человека.

Влажность. Определение содержания кислорода в воздухе.

Влияние внешних звуковых раздражителей на структуру воды.

Влияние громкого звука и шума на организм человека.

Влияние звука на живые организмы

Влияние звука на песок. Фигуры Хладни.

Влияние звуков, шумов на организм человека.

Влияние излучения, исходящего от сотового телефона, на организм человека.

Влияние изменения атмосферного давления на посещаемость занятий и успеваемость учащихся нашей школы.

Влияние качества воды на свойства мыльных пузырей.

Влияние лазерного излучения на всхожесть семян гороха.

Влияние магнитного и электростатического полей на скорость и степень прорастания семян культурных растений.

Влияние магнитного поля на прорастание семян зерновых культур.

Влияние магнитного поля на рост кристаллов.

Влияние магнитной активации на свойства воды.

Влияние магнитных бурь на здоровье человека

Влияние механической работы на организм школьника.

Влияние наушников на слух человека

Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат.

Влияние погоды на организм человека

Влияние скоростных перегрузок на организм человека.

Влияние сотового телефона на здоровье человека.

Физика

- Влияние температуры на жидкости, газы и твёрдые тела.
- Влияние температуры окружающей среды на изменение снежных узоров на оконном стекле.
- Влияние торсионных полей на деятельность человека.
- Вода — вещество привычное и необычное.
- Вода в трех агрегатных состояниях.
- Вода и лупа
- Водная феерия: фонтаны
- Водород — источник энергии.
- Водяные часы
- Воздух, который нас окружает. Опыты с воздухом.
- Воздухоплавание
- Волшебные снежинки
- Волшебство мыльного пузыря.
- Вращательное движение твердых тел.
- Вредное и полезное трение
- Время и его измерение
- Всегда ли можно верить своим глазам, или что такое иллюзия.
- Выращивание и изучение физических свойств кристаллов медного купороса.
- Выращивание кристаллов CuSO_4 и NaCl , исследование их физических свойств.
- Выращивание кристаллов в домашних условиях.
- Выращивание кристаллов из разных видов соли.
- Выращивание кристаллов поваренной соли и сахара в домашних условиях методом охлаждения.
- Высокоскоростной транспорт, движимый и управляемый силой электромагнитного поля.
- Давление в жидкости и газах.
- Давление твердых тел
- Дары Прометея
- Двигатель внутреннего сгорания.
- Двигатель Стирлинга — технологии будущего.
- Движение в поле силы тяжести.
- Движение воздуха
- Динамика космических полетов
- Динамическая усталость полимеров.
- Диффузия в домашних опытах
- Диффузия в природе
- Диффузия и ювелирные украшения

Физика

- Единицы измерения физических величин.
- Её величество пружина
- Железнодорожная цистерна повышенной ёмкости.
- Живые сейсмографы
- Жидкие кристаллы
- Зависимость времени закипания воды от её качества.
- Зависимость коэффициента поверхностного натяжения моторного масла от температуры.
- Зависимость коэффициента поверхностного натяжения мыльного раствора от температуры.
- Зависимость скорости испарения воды от площади поверхности и от ветра.
- Зависимость сопротивления тела человека от состояния кожного покрова.
- Загадки кипящей жидкости
- Загадки неньютоновской жидкости.
- Загадки озоновых дыр
- Загадочная лента Мёбиуса.
- Закон Архимеда. Плавание тел.
- Закон Паскаля и его применение
- Значение паровой машины в жизни человека.

- Из истории летательных аппаратов
- Изготовление действующей модели паровой турбины.
- Измерение больших расстояний. Триангуляция.
- Измерение влажности воздуха и устройства для ее корректировки.
- Измерение вязкости жидкости
- Измерение плотности твердых тел разными способами.
- Измерение температуры на уроках физики
- Измерение ускорения свободного падения
- Изобретения Герона в области гидродинамики
- Изобретения Леонардо да Винчи, воплощенные в жизнь.
- Изучение звуковых колебаний на примере музыкальных инструментов.
- Изучение свободных механических колебаний на примере математического и пружинного маятников.
- Изучение свойств постоянных магнитов.
- Изучение сил поверхностного натяжения с помощью мыльных пузырей и Антипузырей.
- Изучение сил поверхностного натяжения с помощью

мыльных пузырей.

Инерция – причина нарушения правил дорожного движения.

Испарение в природе и технике.

Испарение и влажность в жизни живых существ.

Испарение и конденсация в живой природе

Использование тепловой энергии свечи в бытовых условиях.

Исследование атмосферных явлений.

Исследование движения капель жидкости в вязкой среде.

Исследование движения по окружности

Исследование зависимости периода колебаний тела на пружине от массы тела.

Исследование поверхностного натяжения.

Исследование поверхностных свойств воды.

Исследование способов измерения ускорения свободного падения в лабораторных условиях.

Исследование теплопроводности жира.

Исследование физических свойств почвы пришкольного участка.

Как управлять равновесием

Квантовые свойства света.

Колокольный звон с физической точки зрения.

Коррозия металлов

Космические скорости

Космический мусор

Красивые тайны: серебристые облака.

Криогенные жидкости

Люстра Чижевского

Магнитная жидкость

Магнитное поле Земли и его влияние на человека.

Магнитные явления в природе

Механика сердечного пульса

Мир невесомости и перегрузок.

Мир, в котором мы живем, удивительно склонен к колебаниям.

Модель электродвигателя постоянного тока.

Мой прибор по физике: ареометр.

Молниеотвод

Мыльные пузыри как объект исследования поверхностного натяжения.

Озон — применение
Опасность электромагнитного излучения и защита от него.
Определение высоты местности над уровнем моря с помощью атмосферного давления.
Определение коэффициента взаимной индукции.
Определение коэффициента вязкости жидкости.
Определение коэффициента поверхностного натяжения воды с различными примесями.
Определение плотности тела неправильной формы.
Определение условий нахождения тела в равновесии.
Определение центра тяжести математическими средствами.
Относительность движения
Очевидное и невероятное при взаимодействии стекла и воды.

Плавание тел
Плавление и отвердевание тел.
Плазма – четвертое состояние вещества.
Плотность и плавучесть тела
Поверхностное натяжение воды.
Приливы и отливы
Применение информационных технологий при изучении криволинейного движения.
Применение силы Архимеда в технике.
Применение ультразвука в медицине.
Простые механизмы в сельском хозяйстве.
Пушка Гаусса
Радиоволны в нашей жизни
Радиоприемник с регулируемой громкостью.
Развитие ветроэнергетики
Реактивное движение в современном мире.
Реактивные двигатели
Резонанс при механических колебаниях.
Роль рычагов в жизни человека и его спортивных достижениях.

Свойства соленой воды. Море у меня в стакане.
Сегнерово колесо
Сила притяжения
Сила трения в природе.
Современные средства связи. Сотовая связь.
Создание индикаторов течения воды, плотностью равных плотности воды.

Физика

Способы определения массы тела без весов.
Способы очищения воды, основанные на физических принципах.

- Суда на подводных крыльях
- Тепловой насос
- Трение в природе и технике.
- Ультразвук в природе и технике.
- Ферромагнитная жидкость
- Физика землетрясений и регистрирующая их аппаратура.
- Физика и акустика помещений
- Физика смерча. Смерч на службе человека.
- Химия и цвет
- Цунами. Причины возникновения и физика процессов.
- Чем дизельный двигатель лучше бензинового?
- Экологический паспорт кабинета физики.
- Экспериментальные методы измерения ускорения свободного падения.
- Эксперименты с неньютоновской жидкостью.
- Энергетика: вчера, сегодня, завтра.
- Энергетические возможности магнитогидродинамического эффекта.
- Энергия будущего
- Энергосберегающие лампы: "за" или "против"
- Янтарь в физике.

В зависимости от специальности на которой обучается студент тема его проектного задания формулируется согласно Таблицы 1. В индивидуальном проекте отражается дальнейшая профессиональная направленность обучающегося

Физика

№	ФИО студента	Тема индивидуального проекта	Руководитель индивидуального проекта
1	2	3	4
15.02.08 Технология машиностроения 22.02.06 Сварочное производство			
1		Проект учебного стенда «РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА» с разработкой процесса изготовления и применения.	Яковлева Г.В.
24.02.01 Производство летательных аппаратов			
		Описанием характеристик и применение летательного аппарата МИ-28 с проектированием и изготовлением модели.	Яковлева Г.В.
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий			
		Изготовление, монтаж и наладка учебного стенда «РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА» и описание дальнейшей эксплуатации	Яковлева Г.В.
23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики			
		С проектировать и изготовить учебный стенд «РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА» и описание дальнейшей	Яковлева Г.В.

Физика

		эксплуатации	
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (жилищно-коммунального хозяйства)			
		Проект учебного стенда «РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА» с разработкой процесса изготовления и автоматизации.	Яковлева Г.В.
09.02.03 Программирование в компьютерных системах			
		Проект учебного стенда «Закон сохранения импульса тела» с разработкой процесса изготовления и примером компьютерной модели.	Яковлева Г.В.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

1. Тема работы должна быть сформулирована грамотно, с литературной точки зрения, и отражать содержание проекта.

Структура проекта содержит в себе: титульный лист, цели, порядок выполнения, основную часть, заключение, список литературы, при необходимости- приложения.

2. Введение включает в себя следующие положения:

- цель работы; цель - это то, что необходимо достигнуть в результате работы над проектом;

- задачи, которые необходимо решить, чтобы достичь цели;

- методы и методики, которые использовались при разработке проекта;

- практическая значимость проекта.

3. Основная часть проекта может состоять из одного или двух разделов. Первый, как правило, содержит теоретический материал, а второй - экспериментальный (практический).

4. В заключении формулируются выводы, описывается, достигнуты ли поставленные цели, решены ли задачи.

5. Общие требования к оформлению проектно-исследовательских работ:

- Работа выполняется на листах стандарта А 4, шрифтом Times New Roman, размером шрифта 14, с интервалом между строк – 1,5. Размер полей: верхнее – 2см., нижнее – 2 см., левое – 3см., правое – 2 см.

- Титульный лист (приложение 1) считается первым, но не нумеруется (используется особый колонтитул для первого листа), нумерация страниц внизу по центру.

- Каждая новая глава начинается с новой страницы. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят.

6. Объем текста исследовательской работы, включая формулы и список литературы, не должен быть менее 15 машинописных страниц.

Для приложений может быть отведено дополнительно не более 10 стандартных страниц. Основной текст работы нумеруется арабскими цифрами, страницы приложений – арабскими цифрами.

7. Общим требованием ко всем работам является необходимость соблюдения норм и правил цитирования, ссылок на различные источники.

Перечень использованной литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа: в алфавитном порядке: фамилии авторов, наименование источника, место и год издания, наименование издательства, количество страниц. Если используются статьи из журналов, то указывается автор, наименование статьи, наименование журнала, номер и год выпуска и номера страниц, на которых напечатана статья. В тексте работы должна быть ссылка на тот или иной источник (номер ссылки соответствует порядковому номеру источника в списке литературы). В перечне использованной литературы должны быть отражены интернет-ресурсы, т.е. указаны адреса официальных сайтов, информация которых была использована в исследовательской работе.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МЕДИАФАЙЛОВ:

- 1.Количество слайдов – не менее10-15
- 2.Информативность
- 3.Наглядность
- 4.Грамотность изложения материала
- 5.Наличие таблиц, блок-схем, графиков
- 6.На первом слайде необходимо указывать название дисциплины, тему презентации, Ф.И.О. преподавателя, Ф.И.О. студента или группы студентов, подготовивших презентацию
- 7.На последнем слайде необходимо указать список использованных источников

ОЦЕНКА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Критерии оценки проекта выглядят следующим образом:

Оформление и выполнение проекта:

1. Актуальность темы и предлагаемых решений, реальность, практическая направленность и значимость работы (5 баллов)

2. Объем и полнота разработок, самостоятельность, законченность (5 баллов)

3. Уровень творчества, оригинальность раскрытия темы, подходов, предлагаемых решений (5 баллов)

4. Аргументированность предлагаемых решений, подходов, выводов, полнота библиографии (5 баллов)

5. Качество оформления проекта: соответствие стандартным требованиям к структуре текста и оформлению, качество эскизов, схем, рисунков; литературность и научность изложения материала (5 баллов)

Оценка выполнения проекта:

«отлично» - 25 баллов,

«хорошо» - 20 баллов,

«удовлетворительно» - 15 и менее баллов.

Процедура защиты:

1. Качество доклада: композиция доклада, полнота представления в нем работы и ее результатов; аргументированность основных позиций проекта, убедительность речи и убежденность оратора (5 баллов)

2. Объем и глубина знаний по теме, эрудиция, отражение метапредметных связей (5 баллов)

3. Педагогическая ориентация: культура речи, манера держаться перед аудиторией, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, удержание внимания аудитории (5 баллов)

4. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убедительность и убежденность, дружелюбие, стремление использовать ответы для успешного раскрытия темы и сильных сторон работы (5 баллов)

5. Деловые и волевые качества докладчика: стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность (5 баллов)

6. Использование демонстрационного материала (подготовка презентации)

(15 баллов)

Оценка защиты проекта:

«отлично» - 40 баллов,

«хорошо» - 34 баллов,

«удовлетворительно» - 28 и менее баллов.

Суммарная оценка выполнения и защиты проекта:

«отлично» - 70 баллов,

«хорошо» - 54 балла,

«удовлетворительно» -43 и менее баллов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Оформление титульного листа индивидуального проекта



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ**

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
по дисциплине
ФИЗИКА
на тему

Выполнил:

Студент(ка) группы _____

Специальность _____

(ф.и.о.)**Проверила:**

Преподаватель

Авиационного колледжа

Яковлева Г.В..

Дата выполнения _____

Оценка _____

Ростов –на –Дону

20__г

Оглавление	
	Стр.
План выполнения проекта, цели и поэтапные задачи.	2
История открытия закона или явления	4
Разработка модели закона или явления	
Этапы построения модели и сборки стенда для опытов	
Разработка проводимых экспериментов	
Описание опытов, подтверждающих закон или явление, на стенде	
Результаты опытов (построение графиков, диаграмм, заполнение таблиц)	
Области практического применения закона или явления	
Приложение1 (презентация)	

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
по дисциплине ФИЗИКА

Тема	Проект учебного стенда « _____ » с разработкой процесса изготовления и применения.
Цель	Знать: законы и явления, рассматриваемые в индивидуальном проекте; историю создания законов и явления рассматриваемых в индивидуальном проекте; где применяются законы и явления, рассматриваемые в индивидуальном проекте; Уметь: разрабатывать и строить схемы моделей; собирать стенды и проводить на них опыты; делать выводы по результатам экспериментов. Приобрести навыки: изготовления демонстрационного материала; создания отчетов и презентаций

Порядок выполнения работы		
1	Разработка плана выполнения проекта. Определение цели и поэтапных задач	
2	Рассмотреть историю открытия закона или явления	
3	Разработка модели закона или явления	
4	Построение модели и сбор стенда для опыта	
5	Разработка проводимых экспериментов	
6	Проведение опытов, подтверждающих закон или явление, на стенде	
7	Оформление результатов опытов (построение графиков, диаграмм, заполнение таблиц)	
8	Рассмотреть области практического применения закона или явления	
9	Создание отчета и презентации	
10	Защита проекта, демонстрация работы модели (стенда), с использованием демонстрационного материала	