

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
22 сентября 2016 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**Учебная дисциплина
ЕН.03 Физика
для студентов специальностей**

**44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям).
Обработка металлов давлением**

углубленной подготовки

Магнитогорск, 2016

ОДОБРЕНО:

Предметной комиссией математических
и естественнонаучных дисциплин
Председатель *Е.С.Корытникова*

Методической комиссией МпК
Протокол №1 от 22.09.2016 г.

Протокол № 1 от 07.09.2016 г.

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова» МпК Корытникова
Елена Станиславовна

Методические указания по самостоятельной работе разработаны
на основе рабочей программы учебной дисциплины «Физика»

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Задание 1 Подготовка сообщения (доклада)	7
Задание 2. Подготовка презентации.....	8
Задание 3 Составление сравнительной таблицы	10
Задание 4 Решение домашней контрольной работы	11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет ярко проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу студент может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирования умений поиска информации в различных источниках;
- формирование умений анализировать и использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

При возникновении затруднений выполнения самостоятельной работы Вы можете обратиться за консультацией к преподавателю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы - проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ, зачеты, экзамен.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Общие критерии оценки самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов оценивается согласно следующим критериям:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной,
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- работа оформлена с неточностями в оформлении;
- объем работы соответствует заданному или чуть меньше;
- работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1. Механика

Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Раздел 3. Электродинамика. Раздел 6. Квантовая физика

Задание 1.

Подготовка сообщений, доклада по темам:

- 1.2 «Границы применимости классической механики», «Биография И. Ньютона»,**
- 2.2 «Законы термодинамики в природе и технике. Невозможность создания вечного двигателя 1 и 2 рода.»**
- 3.1 «Электростатическая защита», «Применение конденсаторов в современной технике» 3.2 «Асинхронный двигатель»,
«Пьезоэлектрический эффект»
3.3 «Ускорители заряженных частиц»
6.1 «Квантовые генераторы»**

Цель:

1. научиться собрать и изучать литературу по теме;
2. составлять план или графическую структуру сообщения;
3. выделять основные понятия;
4. вводить в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
5. правильно оформлять текст ;

Доклад - публичное сообщение на определенную тему, в процессе подготовки которого используются те или иные навыки исследовательской работы.

Компоненты содержания

- план работы;
- систематизация сведений;
- выводы и обобщения.

Рекомендации по выполнению: В докладе выделяются три основные части:

1) вступительная часть, в которой определяется тема, структура и содержание, показывается, как она отражена в трудах ученых.

2) основная часть содержит изложение изучаемой темы / вопроса / проблемы (желательно в проблемном плане).

3) обобщающая – заключение, выводы.

Формы контроля: выступление на занятии / семинарском занятии

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Раздел 1 Механика. Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Задание 2

Подготовка презентации по темам:

1.3 «Реактивное движение. Многоступенчатые ракеты. Современные ракеты». «Значение открытий Галилея».

2.2 «Экологические аспекты работы тепловых двигателей. Охрана окружающей среды».

Цель:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;

Создание титульного слайда презентации.

1. Загрузите microsoft power point. Пуск/программы/ microsoft power point. В открывшемся окне power point, оздать слайд в меню вставка /слайд, в окне создание слайда, представлены различные варианты разметки слайдов.

2. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (вид/обычный).

Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью.

3. Выберите цветовое оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню дизайн).

4. Введите с клавиатуры текст заголовка - microsoft office и подзаголовок

5. Сохраните созданный файл с именем «моя презентация» в своей папке командой файл/сохранить как.

Создание второго слайда презентации - текста со списком.

6. Выполните команду вставка/слайд. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ок.

7. Введите название программы «текстовый редактор ms word».

8. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [enter].

Ручная демонстрация презентации.

9. Выполните команду показ/с начала.

10. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [enter].

11. После окончания демонстрации слайдов нажмите клавишу [esc] для перехода в обычный режим экрана программы.

Применение эффектов анимации.

12. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду анимация/ настройка анимации. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева.

13. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации.

14. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду показ слайдов или нажмите клавишу [f5].

Установка способа перехода слайдов.

Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации.

15. В меню анимация выберите смену слайдов.

16. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с.

После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку применить ко всем.

17. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду показ/с начала или нажмите клавишу [f5]. Сохраните вашу презентацию.

18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих ms offic. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением.

Организуите кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем

программного обеспечения. Сохраните вашу презентацию.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

Раздел 5. Электромагнитные колебания.

Тема 5.1 Превращение энергии в колебательном контуре

Задание 3

Составление сравнительной таблицы по теме: «Механические и электромагнитные колебания»

Цель:

1. изучить информацию по теме;
2. выбрать оптимальную форму таблицы;
3. информацию представить в сжатом виде и заполнить ею основные графы таблицы;
4. пользуясь готовой таблицей, эффективно подготовиться к контролю по заданной теме.

Составление структурно-логических схем, таблиц, диаграмм

Данные средства наглядности выполняют функцию конспектирования материала. При построении структурно-логической схемы темы необходимо выделить главное в теме. Лаконично, компактно, сжато изложить отобранный материал. Логика построения структурно-логических схем - отражение содержательных связей между единицами излагаемой информации, их четкая классификация по уровням значимости.

Этапы работы над структурно-логической схемой:

1. Поиск информации
2. Анализ информации
3. Осмысление информации
4. Синтез информации.

Представление информации в структурно-логической форме имеет ряд преимуществ по сравнению с линейно-текстовым изложением учебного материала:

- при линейном построении текстовой информации часто бывает

сложно определить структуру изучаемого явления, выделить существенные связи между его компонентами. Это затруднение в значительной мере преодолевается при замене словесного описания оформлением ее в виде таблиц, а лучше – схем;

- рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа - анализ через синтез. Эта операция составляет основу более глубокого усвоения и понимания учебного материала путем его знакового моделирования, помогает быстрее сформировать целостную картину изучаемого предмета;

- способствует формированию более рациональных приемов работы с учебным материалом вообще;

- наглядно-образная форма представления информации способствует лучшему ее запоминанию.

При работе с информационным текстом можно использовать метод составления таблиц. Таблица помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями или фактами. Данные таблицы помогают увидеть не только отличительные признаки объектов, но и позволяют быстрее и прочнее запоминать информацию.

1. При составлении таблицы необходимо выделить главное в теме.

2. Определить критерии / параметры для сравнения / анализа (они могут быть количественные или качественные)

3. Четко и кратко заполнить таблицу

4. Сделать вывод

Формы контроля: представление и обсуждение составленных схем, таблиц, диаграмм

● Критерии оценки:

● соответствие содержания теме;

● логичность структуры таблицы;

● правильный отбор информации;

● наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации;

● соответствие оформления требованиям.

Раздел 1. Механика.

Раздел 2. Молекулярная физика.

Раздел 3. Электродинамика.

Задание 4.

Решение домашней контрольной работы

Тема 1.2 «Закон Всемирного тяготения. Силы в природе».

Тема 2.1 «Изопроцессы в газах».

Тема 3.2 «Законы постоянного тока».

Цель:

- актуализировать полученные знания
- систематизировать полученные знания.
- Научиться применять знания на практике.

Рекомендации по выполнению задания:

1. Внимательно проанализируйте условие задачи, установите величины, которые требуется определить в задаче.

2. Сделайте краткую запись условия, переведя численные значения величин, данных в условии в систему СИ, и укажите единицы их измерения.

3. Сформулируйте все упрощающие предположения, которые необходимы для решения задачи.

4. При необходимости, сделайте рисунок, поясняющий условие задачи.

5. Выявите физические явления, которые описываются в задаче и запишите физические законы (уравнения), которые их объясняют.

6. Решите полученную систему уравнений относительно искомых физических величин.

7. Проверьте полученное решение на соответствие размерности.

8. Проведите вычисления и оцените разумность полученного числового ответа. Проводя вычисления, помните, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными и точность числового ответа не должна превышать точности величин, заданных в условии задачи.

Форма контроля: отчет в отдельной тетради, оформленный согласно требованиям преподавателя.

Критерии оценки: От максимального количества заданий-70%-оценка удовлетворительно, 80 %-хорошо, 90-100%- отлично.

. Типовые задачи.

«Закон Всемирного тяготения».

При решении задач надо помнить, что сила тяготения действует между

любыми телами, имеющими массу, но формула $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ справедлива только для тел, которые можно считать материальными точками, а также для однородных тел шаровой формы. При этом расстояние r — это расстояние между центрами шаров.

Задача 1

При опытной проверке закона всемирного тяготения сила взаимодействия между двумя свинцовыми шарами массами $m_1 = 5$ кг и $m_2 = 500$ г, расстояние между центрами которых $r = 7$ см, оказалась равной $F = 34$ нН. Вычислите по этим данным гравитационную постоянную.

Решение.

Согласно закону всемирного тяготения $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$. Из этого

$$G = \frac{F r^2}{m_1 m_2}$$

выражения следует, что результаты опыта.

Все данные переведём в СИ: $m_2 = 500$ г = $5 \cdot 10^{-1}$ кг, $r = 7$ см = $7 \cdot 10^{-2}$ м, $F = 34$ нН = $3,4 \cdot 10^{-8}$ Н.

$$G = 6,66 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

Получим Уточнённое значение гравитационной постоянной, которое входит в

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$$

таблицы:

Оформление задачи:

На каком расстоянии сила притяжения двух шариков массами по 1 г равна $6,7 \cdot 10^{-17}$ Н?

Дано: $m_1 = m_2 = 1$ г $F = 6,7 \cdot 10^{-17}$ Н $G = 6,7 \cdot 10^{-11}$ Н м ² /кг ²	СИ	Рисунок	Решение
R-?			Ответ:

**Типовые задачи.
«Изопроцессы в газах».**

Если при переходе газа из начального состояния в конечное один из параметров не меняется, то разумно использовать один из газовых законов

Для этого нужно знать зависимость параметров друг от друга, которая в общем случае даётся уравнением состояния, а в частных — газовыми законами.

Задача 2

. Баллон вместимостью $V_1 = 0,02$ м³, содержащий воздух под давлением $P_1 = 4 \cdot 10^5$ Па, соединяют с баллоном вместимостью $V_2 = 0,06$ м³, из которого воздух выкачан. Определите давление p , которое установится в сосудах. Температура постоянна.

Решение

Воздух из первого баллона займёт весь предоставленный ему объём $V_1 + V_2$. По закону Бойля—Мариотта $p_1 V_1 = p(V_2 + V_1)$.

$$p = \frac{p_1 V_1}{V_2 + V_1} = 10^5 \text{ Па.}$$

Отсюда искомое давление

Оформление задачи:

При какой температуре 4 м³ газа создают давление 150 кПа, если при температуре 0⁰С и давлении 10⁵ Па газ той же массы занимает объём 5 м³.

Дано:

$V_1 =$

$P_1 =$

P_2

V_2

t_2

$T_1 = ?$

Типовые задачи.

«Законы постоянного тока».

Для определения силы тока в замкнутой цепи надо использовать закон Ома для полной цепи, а в случае нескольких источников правильно определить суммарную ЭДС.

Задача 3.

Аккумулятор с ЭДС $E = 6,0$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,1$ Ом питает внешнюю цепь с сопротивлением $R = 12,4$ Ом. Какое количество теплоты Q выделится во всей цепи за время $t = 10$ мин?

Решение

. Согласно закону Ома для замкнутой цепи сила тока в цепи

равна $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$. Количество теплоты, выделившейся на внешнем участке цепи, $Q_1 = I^2 R t$, на внутреннем — $Q_2 = I^2 r t$. Полное количество теплоты

$$Q = Q_1 + Q_2 = I^2 (R + r) t = \frac{\mathcal{E}^2 t}{R + r} = 1728 \text{ Дж.}$$

Задача 4

. Разность потенциалов в сети зарядной станции равна 20 В. Внутреннее сопротивление аккумулятора, поставленного на зарядку, равно 0,8 Ом; в начальный момент времени его остаточная ЭДС равна 12 В. Какая мощность будет расходоваться станцией на зарядку аккумулятора при этих условиях? Какая часть этой мощности будет расходоваться на нагревание аккумулятора?

Решение.

При зарядке аккумулятора зарядное устройство и аккумулятор соединены разноимёнными полюсами навстречу друг другу. Сила тока, идущего через аккумулятор, $I = (U - E)/R$. Мощность, расходуемая станцией:

$$P_1 = UI = U(U - E)/R = 200 \text{ Вт.}$$

Мощность, расходуемая на нагревание аккумулятора:

$$P_2 = I^2 R = \left(\frac{U - E}{R} \right)^2 R = 80 \text{ Вт.}$$

Тогда $P_2/P_1 = 0,4$.

Задача 5.

При подключении вольтметра сопротивлением $R_V = 200$ Ом непосредственно к клеммам источника он показывает $U = 20$ В. Если же этот источник замкнуть на резистор сопротивлением $R = 8$ Ом, то сила тока в цепи $I_2 = 0,5$ А. Определите ЭДС и внутреннее сопротивление источника.

Решение. По закону Ома для полной цепи в первом случае сила

тока $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_V + r}$, во втором случае $I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$. Показания вольтметра — падение напряжения на его внутреннем сопротивлении, т.

е. $U = I_1 R_V$. Из соотношения $I_1(R_V + r) = I_2(R + r)$ найдём внутреннее сопротивление источника:

$$r = \frac{I_1 R_V - I_2 R}{I_2 - I_1} = \frac{U - I_2 R}{I_2 - \frac{U}{R_V}} = \frac{(U - I_2 R) R_V}{I_2 R_V - U} = 40 \text{ Ом.}$$

Для ЭДС источника запишем: $E = I_2(R + r) = 24 \text{ В.}$

Оформление задачи:

Определите сопротивление источника тока, ЭДС которого 1,4 В, если при замыкании его железным проводником длиной 5 м и сечением $0,2 \text{ мм}^2$ в цепи возникает ток 0,5 А. Удельное сопротивление железа равно $9,9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Дано:	СИ	Решение:	Вычисления:
$\varepsilon =$			
$\ell =$			
$I =$			
$S =$			
$\rho =$			
$r = ?$			

**Примерные задания для контрольной работы:
«Закон Всемирного тяготения».**

1. Радиус R_1 Луны примерно в 3,7 раза меньше, чем радиус R Земли, а масса m Луны в 81 раз меньше массы M Земли. Определите ускорение свободного падения тел на поверхности Луны.

2. Предположим, что масса Земли стала в 2 раза, а радиус — в 1,2 раза больше. Определите, во сколько раз изменилась сила тяжести, действующая на тело, находящееся на полюсе.

**Примерные задания для контрольной работы:
«Изопроцессы в газах».**

1. Компрессор, обеспечивающий работу отбойных молотков, засасывает из атмосферы воздух объёмом $V = 100 \text{ л}$ в 1 с. Сколько отбойных молотков может работать от этого компрессора, если для каждого молотка необходимо обеспечить подачу воздуха объёмом $V_1 = 100 \text{ см}^3$ в 1 с при давлении $p = 5 \text{ МПа}$? Атмосферное давление $p_0 = 100 \text{ кПа}$.

2. Определите температуру газа, находящегося в закрытом сосуде, если давление газа увеличивается на 0,4 % от первоначального давления при нагревании на 1 К.

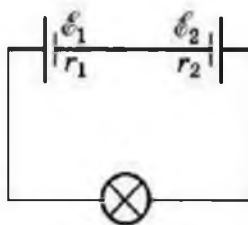
Примерные задания для контрольной работы:

«Законы постоянного тока».

1. Батарейка для карманного фонаря замкнута на резистор переменного сопротивления. При сопротивлении резистора, равном 1,65 Ом, напряжение на нём равно 3,30 В, а при сопротивлении, равном 3,50 Ом, напряжение равно 3,50 В. Определите ЭДС и внутреннее сопротивление батарейки.

2. Источники тока с ЭДС 4,50 В и 1,50 В и внутренними сопротивлениями 1,50 Ом и 0,50 Ом, соединённые, как показано на рисунке (15.13), питают лампу от карманного фонаря. Какую мощность потребляет лампа, если известно, что сопротивление её нити в нагретом состоянии равно 23 Ом?

3. Замкнутая цепь питается от источника с ЭДС $E = 6$ В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом. Постройте графики зависимости силы тока в цепи, напряжения на зажимах источника и мощности от сопротивления внешнего участка



ПРИЛОЖЕНИЕ А
Пример оформления титульного листа реферата
(доклада, сообщения, проекта)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

РЕФЕРАТ (ДОКЛАД, СООБЩЕНИЕ, ПРОЕКТ)

по учебной дисциплине
Наименование

Тема: НАИМЕНОВАНИЕ

Выполнил: студент группы _____
ИОФ

Проверил: преподаватель
ИОФ

Магнитогорск, 20__