Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П.Шамякина»

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

УО МГПУ имени И.П.Шамякина

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.О.Ковалевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.

 (дата утверждения)

Регистрационный № - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ПРОГРАММА**

**ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ РАСЧЕТНОЙ ПРАКТИКИ**

**ПО МЕХАНИКЕ**

**для специальности:**

**6-05-0533-04 Компьютерная физика**

2023 г.

**Составители:**

Ж.И. Равуцкая, доцент кафедры физики и математики, кандидат педагогических наук, доцент;

Л.И. Гром, учитель физики высшей категории ГУО «Средняя школа №6 г. Мозыря».

**РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой физики и математики

(протокол № от )

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.С.Савенко

**ОДОБРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Советом физико-инженерного факультета

(протокол № от )

Председатель Совета факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Н.Ковальчук

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Ознакомительная расчетная практика по механике проводится для студентов, обучающихся по специальности 6-05-0533-04 «Компьютерная физика», согласно образовательному стандарту высшего образования и учебному плану №550 от 30.01.2023 г.

**Взаимосвязь теоретических дисциплин учебного плана с практикой**

Ознакомительная расчетная практика по механике является важнейшим этапом профессиональной подготовки студента-физика. Она неотделима от учебного процесса, так как студенты овладевают умениями по обработке результатов физического эксперимента при выполнении лабораторных работ учебного и исследовательского характера.

Практика является логическим продолжением изучения дисциплин «Механика», «Физический практикум: механика».

**Цель и задачи практики**

*Целью* практики является закрепление и углубление теоретической и практической подготовки студентов и приобретение ими опыта самостоятельной работы, практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

*Задачи практики*:

* закрепление и углубление теоретических знаний студентов;
* развитие потребности в постоянном самообразовании и самовоспитании;
* закрепление интереса к профессии;
* формирование и развитие профессиональных умений и навыков.

**Компетенции студента, формируемые в результате прохождения** **практики**

УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.

БПК-1. Использовать законы Ньютона и основные положения механики для решения типовых задач кинематики, статики и динамики, применять понятийный аппарат механики для определения принципов функционирования механических устройств.

**Период и место проведения практики**

Практика проводится в течение первого семестра в количестве 36 часов. Студенты проходят практику на базе лаборатории механики физико-инженерного факультета.

**2.** **СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

1. *Вопросы техники безопасности и охраны труда во время практики.*
2. *Оценка истинного значения измеряемой величины.*Измерения прямые, косвенные, совмещенные. Погрешности измерений, причины появления погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Промахи. Вероятность. Понятие о законах распределения случайных величин. Оценка случайных погрешностей. Законы распределения ошибок. Стандартное отклонение среднего арифметического. Доверительный интервал. Оценка при прямых измерениях. Исключение промахов. Оценка при косвенных измерениях. Физические приборы и их точность. Классы точности приборов. Инструментальная погрешность. Приемы вычислений. Правила округления.
3. *Корреляционные зависимости.*Понятие о корреляционных связях. Числовые характеристики двух случайных величин. Понятие о прямой регрессии. Среднеквадратичное отклонение от прямой регрессии. Построение графиков. Метод границ погрешностей (дифференциальный). Статистический и графический методы.
4. *Нахождение эмпирических зависимостей методом наименьших квадратов*. Отыскание параметров эмпирических формул. Отыскание параметров многочлена.
5. *Выполнение репродуктивных и проблемно-поисковых заданий.*
6. *Подведение итогов практики.*

**План прохождения практики**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Разделы (этапы) практики | Виды учебной деятельности на практике, включая самостоятельную работу студентов  | Практические умения и навыки, компетенции, формируемые на данном этапе |
| 1 | Подготовительный (планирования) | Установочная конференция | Умение акцентировать внимание на главном.Усвоение основных правил безопасной жизнедеятельности, охраны труда.Умение планировать свою работу |
| Групповой инструктаж по требованиям безопасности и охране труда во время прохождения практики |
| Групповое и индивидуальное консультирование |
| Подготовка индивидуального плана работы |
| 2 | Основной (практической деятельности) | Индивидуальный инструктаж по требованиям безопасности и охране труда на рабочем месте | Безопасные условия труда на рабочем месте |
| Знакомство с методами и алгоритмами оценки истинного значения измеряемой величины | Умение поиска необходимых сведений и их применения в практической деятельности |
| Знакомство с алгоритмом обработки результатов измерений для нахождения аналитических зависимостей между величинами на основе корреляции между ними |
| Знакомство с методом наименьших квадратов для нахождения эмпирических зависимостей между измеряемыми величинами |
| Выполнение индивидуальных заданий | Самостоятельность в приобретении новых знаний, творческий подход к решению задач |
| Подготовка отчетной документации по практике | Умение документировать программные продукты, готовить отчетную документацию в соответствии с требованиями |
| 3 | Заключительный (подведение итогов) | Проведение дифференцированного зачета | Умение критически относиться к замечаниям |
| Итоговая конференция | Умение выступать и отстаивать свою точку зрения |

**3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

***1. Перечень отчетной документации, которую должен предоставить студент по итогам практики***

Во время прохождения ознакомительной расчетной практики по механике студент под контролем руководителя практики составляет в соответствии с программой практики индивидуальный план работы и отражает ход его выполнения в дневнике практики. Дневник проверяется руководителями практики от кафедры и используется практикантом при составлении отчета о работе. Отчет должен быть подписан студентом и непосредственным руководителем практики от кафедры.

По итогам ознакомительной расчетной практики по механике студент сдает руководителю практики от кафедры отчетную документацию, включающую:

* отчеты по результатам выполнения репродуктивных и проблемно-поисковых заданий;
* дневник практики.

Отчетная документация сдается руководителю практики от кафедры не позднее недели после окончания практики.

***2. Требования к содержанию и оформлению отчетов по результатам выполнения репродуктивных и проблемно-поисковых заданий***

1. Название задания.
2. Исходные данные для выполнения задания.
3. Обработка результатов прямых, косвенных и совмещенных измерений.
4. Анализ полученных результатов.

***3.* *Форма проведения аттестации***

Дифференцированный зачет по практике принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации, предусмотренной программой практики.

Отметка, выставляемая на дифференцированном зачете, складывается из следующих компонентов:

* результаты всех видов деятельности студента в период практики (планирование работы, качество подготовки к работе, самостоятельность работы);
* качество выполнения заданий;
* количество выполненных заданий.

Итоги практики подводятся на конференции, организованной после проведения дифференцированного зачета.

**4. Критерии оценки знаний и компетенций по 10-балльной шкале**

**4 балла (четыре) –** намеченная на период практики программа работы в основном выполнена, велся дневник практики, отчет оформлен в соответствии с основными требованиями, удовлетворительно выполнил индивидуальное задание. При планировании и подготовке к работе студент не проявлял глубоких знаний теории и умений применять ее на практике, допускал ошибки.

**5 баллов (пять) –** намеченная на период практики программа работы выполнена, ежедневно велся дневник практики, отчет оформлен в соответствии с основными требованиями, в основном выполнил индивидуальное задание. При планировании и подготовке к работе студент не проявлял глубоких знаний теории и умений применять ее на практике, допускал отдельные ошибки. Практические умения и навыки сформированы на достаточном уровне.

**6 баллов (шесть)** – намеченная на период практики программа работы выполнена, ежедневно велся дневник практики, отчет оформлен в соответствии с основными требованиями, в основном выполнил почти все индивидуальные задания. При планировании и подготовке к работе студент не проявлял глубоких знаний теории и умений применять ее на практике, допускал лишь незначительные ошибки. Присутствуют лишь отдельные затруднения при реализации полученных знаний на практике.

**7 баллов (семь)** – в полном объеме выполнена намеченная на период практики программа работы, дневник велся по каждому дню практики, отчет оформлен в соответствии с основными требованиями, выполнены индивидуальные задания. При планировании и подготовке к работе студент практически не допускал ошибок. Показывал систематизированные знания по физике и математической обработке результатов эксперимента. Владеет навыками самостоятельной работы. Достаточный уровень культуры выполнения индивидуального задания.

**8 баллов (восемь)** – в полном объеме выполнена намеченная на период практики программа работы, дневник велся по каждому дню практики, отчет оформлен в соответствии с основными требованиями, индивидуальное задание выполнено хорошо. При планировании и подготовке к работе ошибки студентом не допускались. Показывал систематизированные и полные знания по физике и математической обработке результатов эксперимента. Прочно владеет навыками самостоятельной работы. Осознанно применяет материал. Проявил высокий уровень организации самостоятельной работы. Высокий уровень культуры выполнения заданий.

**9 баллов (девять)** – в полном объеме выполнена намеченная на период практики программа работы, дневник велся по каждому дню практики, отчет оформлен в соответствии с основными требованиями, индивидуальное задание выполнено хорошо. При планировании и подготовке к работе студент не допускал ошибок. Прочно владеет навыками самостоятельной работы. Осознанно применяет материал. Самостоятельно и точно выполнил задания исследовательского характера, проявил владение рациональными путями решения задач.

**10 баллов (десять)** – в полном объеме выполнил намеченную на период практики программу работы с включением в нее дополнительных элементов в процессе работы, грамотно вел дневник по каждому дню практики, оформил отчет в соответствии со всеми требованиями, самостоятельно с творческим подходом выполнил индивидуальное задание. При планировании работы, подготовке и выполнении работы, анализе ее итогов проявлял гибкость в применении знаний, осознанное и оперативное трансформирование полученных знаний для решения проблем в незнакомых ситуациях, демонстрировал рациональные способы решения задач, выполнил задания исследовательского характера. Высокий уровень культуры выполнения заданий с использованием элементов творчества.

**5. Календарно-тематический план прохождения практики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер этапа | Наименование раздела, темы практики | Всего часов |
|
| 1 | Индивидуальный инструктаж по требованиям безопасности и охране труда на рабочем месте. Подготовка индивидуального плана работы | 2 |
| 2 | Знакомство с методами и алгоритмами оценки истинного значения измеряемой величины | 2 |
| 3 | Знакомство с алгоритмом обработки результатов измерений для нахождения аналитических зависимостей между величинами на основе корреляции между ними | 2 |
| 4 | Знакомство с методом наименьших квадратов для нахождения эмпирических зависимостей между измеряемыми величинами | 2 |
| 5 | Выполнение индивидуальных заданий | 26 |
| 6 | Подготовка отчетной документации по практике | 2 |
| ИТОГО | 36 |

**6. Обязанности студента во время прохождения практики**

*Студент обязан:*

* участвовать в курсовых собраниях по организационно-методическим вопросам практики;
* вести дневник практики;
* соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
* выполнять распоряжения непосредственного руководителя практики;
* своевременно оформить и представить отчетную документацию по практике руководителю от кафедры;
* при возникновении обстоятельств, препятствующих выполнению программы практики или присутствию на дифференцированном зачете, не позднее чем на следующий день уведомить декана факультета о причине и предоставить соответствующие документы, подтверждающие уважительные обстоятельства, в первый день по завершению уважительных обстоятельств.

На период практики один из студентов, проходящих практику, назначается старостой подгруппы. В его обязанности входит учет посещаемости студентов, общая организация работы, оповещение студентов о коллективных консультациях и семинарах, выполнение поручений руководителей практики.

7. ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Зайдель, А.Н. Ошибки измерений физических величин / А.Н. Зайдель. – СПб: Издательство «Лань», 2005. – 112 с.
2. Калоша, В.К. Математическая обработка результатов эксперимента / В.К. Калоша, С.И. Лобко, Т.С. Чикова. – Мн: Вышэйшая школа, 1982. – 103 с.
3. Кембровский Г.С. Приближенные вычисления и методы обработки результатов измерений в физике / Г.С. Кембровский. – Мн: Университетское, 1990. – 189 с.
4. [Общая физика](http://moodle.mspu.by/mod/page/view.php?id=4359): практикум / [В.А. Бондарь и др.]; под общей редакцией В.А. Яковенко. – Минск: Вышэйшая школа, 2008. – 572 с.
5. Общая [физика](http://moodle.mspu.by/mod/page/view.php?id=17021). [Механика](http://moodle.mspu.by/mod/page/view.php?id=4347): справочные материалы / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П.Шамякина»; [составитель Ж.И. Равуцкая]. – Мозырь: МГПУ им. И.П.Шамякина, 2016 – 46 с.
6. Яковенко, В.А. Общая физика. Механика: учебное пособие / В.А. Яковенко, Г.А. Зборовский, С.В. Яковенко; под общ. ред. В.А. Яковенко. – Мн.: Вышэйшая школа, 2015. – 316 с.

Дополнительная литература

1. Кассандрова, О.Н. Обработка результатов наблюдений / О.Н. Кассандрова, В.В. Лебедев. – М.: Наука, 1970. – 104 с.
2. Линник, Ю.В. Способ наименьших квадратов в основы математико-статистической теории обработки наблюдений / Ю.В. Линник. – М.: Физматгиз, 1962. – 349 с.
3. Мурашкина, Т.И. Теория измерений / Т.И. Мурашкина, В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева и др. – М.: Высшая школа, 2007. – 78 с.
4. Рабинович, С.Г. Погрешности измерений / С.Г. Рабинович. – Л.: Энергия. 1978. – 262 с.
5. Румшиский, Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента / Л.З. Румшиский. – М.: Наука, 1971. – 192 с.
6. Светозаров, В.В. Основы статистической обработки результатов измерений / В.В. Светозаров. – М.: Изд-во МИФИ, 2005. – 40 с.
7. Шолох, В.Ф. [Физика](http://moodle.mspu.by/mod/page/view.php?id=17021). Механика: практикум / В.Ф. Шолох. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 228 с.

Перечень литературы

согласован с библиотекой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (должность) (подпись) (И.О.Фамилия)

**Примерные задания на период практики**

***Репродуктивные задания***

***I цикл***

1. Вычислить абсолютную погрешность ускорения и мгновенной скорости прямолинейного равноускоренного движения (к работе №1).
2. Вычислить абсолютную погрешность момента инерции: маховика без грузов на стержнях, маховика с закрепленными на стержнях грузами, одного груза (к работе №4).
3. Вычислить абсолютную погрешность коэффициента упругости проволоки $k$, модуля Юнга $∆E$; оценить относительную погрешность модуля Юнга (к работе №5).
4. Вычислить абсолютную погрешность коэффициента трения качения (к работе №10).

***II цикл***

1. Вычислить абсолютную погрешность ускорения свободного падения (к работам №6, №2).
2. Определить коэффициент жесткости пружины, используя формулу зависимости периода колебаний пружины от массы груза и жесткости пружины, и вычислить его абсолютную погрешность (к работе №7).
3. Вычислить абсолютную погрешность коэффициента внутреннего трения исследуемой жидкости (к работе №8).
4. Вычислить абсолютную погрешность скорости звука в воздухе (к работе №9).

***Проблемно-поисковые задания***

1. Определить зависимость силы упругости от удлинения проволоки с выводом уравнения прямой регрессии.
2. Определить зависимость периода колебаний математического маятника от его длины путем определения параметров степенной функции.

8. Дополнения и изменения к программе практики

на 2024/2025 учебный год.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№пп | Дополнения и изменения | Основание |
|  | Внести в «Пояснительную записку» программы практики следующее дополнение: «Определить места проведения практик преимущественно в базовых организациях, организациях – заказчиках кадров» | П.5 ПЛАНА мероприятий по совершенствованию системы высшего образования и эффективности деятельности УВО с учетом результатов работы временной межведомственной рабочей группы (созданной распоряжением Премьер-министра Республики Беларусь от 6.03.2024 №53р), утвержденного И.Т.Петрищенко 27.03.2024 №05/209-382/186 |

Программа пересмотрена и одобрена

на заседании кафедры физики и математики

(протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Заведующий кафедрой

доктор технических наук, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.С. Савенко

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

кандидат педагогических наук, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Н. Ковальчук