

В тех случаях, когда студент не защищает выполненную работу, то ее защита переносится на следующее лабораторное занятие и по желанию студента, следующее занятие он может начать с защиты предыдущей лабораторной работы. Накопление незащищенных работ ведет к несвоевременному выходу студента на экзаменационную сессию. Поэтому, если выполнены три лабораторные работы, но ни одна не защищена, то студент автоматически не допускается к выполнению следующей работы до тех пор, пока не будет защищена любая из выполненных работ.

Таким образом, применяемая методика проведения лабораторных работ позволяет безболезненно пройти процесс адаптации к выполнению лабораторного практикума, стимулирует приобретение знаний, заставляет систематически изучать теоретический материал и регулярно готовиться к занятиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондар, В. А. Логіка-метадалагічная паслядоўнасць дзеянняў пры рашэнні фізічных задач / В. А. Бондар, І. А. Вабішчэвіч // Весці БДПУ. Сер. 3, Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. – 2012. – № 2(72). – С. 33–37.
2. Кучеренко, Л. В. Постановка лабораторной работы по физике с профессиональной направленностью / Л. В. Кучеренко // CETERIS PARIBUS. – Москва. – 2016. – № 9. – С. 51–54.
3. Арсланов, Ш. Д. Об особенностях преподавания естественнонаучных дисциплин для различных специальностей в техническом вузе / Ш. Д. Арсланов, Д. Э. Арсланов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6.
4. Долгий, В. К. Физика. Лабораторный практикум : учеб. пособие : в 3 ч. / В. К. Долгий [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – Ч. 1. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. – 160 с.
5. Болодон, В. Н. Физика. Лабораторный практикум : учеб. пособие : в 3 ч. / В. Н. Болодон [и др.] – Минск : БГАТУ, 2018. – Ч. 2. Электричество и магнетизм. – 168 с.
6. Долгий, В. К. Физика. Лабораторный практикум : учеб. пособие : в 3 ч. / В. К. Долгий [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2020. – Ч. 3. Волновая оптика. Элементы квантовой физики – 172 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ КОМАНДНОГО ПРОФИЛЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ

И. А. Иващенко, С. Н. Пастушок, Н. Л. Черкас

*Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Главными задачами изучения курса физики курсантами командных специальностей является создание базы физических знаний, необходимых для дальнейшего изучения военно-специальных и военно-технических дисциплин, знакомство с современной исследовательской аппаратурой, приобретение навыков

и умений проведения физического эксперимента, освоение физических методов исследования, методик, позволяющих эффективно освоить и эксплуатировать военно-технические устройства, решать поставленные задачи и возникающие проблемы.

Результаты обучения зависят от правильного определения целей и содержания образования и от способов достижения целей, т. е. методов обучения, используемых при этом, которые должны активизировать познавательную деятельность курсантов. В этой связи лабораторный физический практикум является неотъемлемой частью курса физики. Обеспечение прочного и сознательного овладения курсантами теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками осуществляется, в том числе, посредством выполнения физических измерений, обработки их результатов, анализа и оценки достоверности полученных данных. Именно при выполнении лабораторных работ в физической лаборатории обеспечивается индивидуализация учебного процесса и его психолого-педагогическое сопровождение.

Для качественной реализации учебной программы по дисциплине при выполнении лабораторных работ были разработаны учебно-методические пособия [1, 2], в которых для каждой работы приведены примеры и возможные применения изучаемых тем в природе, военной технике и вооружении.

Лабораторные работы по разделу «Физические основы механики» (включая тему «Механические колебания и волны») посвящены наиболее полному пониманию особенностей поступательного и вращательного движения, законам кинематики и динамики этих движений, усвоению основных кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений, изучению элементарной теории гироскопа и исследованию его прецессионного движения. Для лучшего восприятия и запоминания теоретического материала в учебно-методическом пособии приведены величины, формулы, законы кинематики и динамики поступательного и вращательного движения с использованием аналогии между ними, формулы для расчета моментов инерции симметричных тел различной формы, а также изображены эти тела и оси, относительно которых работает данная формула. Вращательное движение осуществляют роторы электродвигателей, генераторов тока, винты, пропеллеры; снаряды, выпущенные из нарезных стволов, совершают при полете вращение вокруг своей оси, чем обеспечивают устойчивость траектории их движения и т. д. Работая с гироскопом, курсанты изучают закон сохранения момента импульса, проявление и использование этого закона в современной технике и в военном деле (гироскопические платформы стабилизации системы наведения, автоматическое управление самолетов, ракет, торпед и т. п.). Поэтому изучение вращательного движения является очень важным для курсантов военного вуза.

Также курсанты изучают новую (относительно школьного курса) колебательную систему – физический маятник, определяют период его колебаний, рассматривают теорему Штейнера, позволяющую определять момент инерции тела относительно произвольной оси, и по измерению периода колебаний маятника относительно оси, проходящей через точку подвеса, рассчитывают момент инерции фи-

зического маятника, что является важным при определении момента инерции тел сложной формы, например беспилотных летательных аппаратов.

В лабораторной работе, где изучаются закономерности и характеристики свободных, затухающих и вынужденных колебательных механических процессов, обосновывается важность их понимания в природе и технике, возможность экспериментального определения характеристик этих процессов (собственной частоты, частоты затухающих колебаний и резонансной частоты, коэффициента затухания, логарифмического декремента затухания линейного осциллятора), что является важным при рассмотрении вопросов вибраций крыльев самолетов, движения поршней и шатунов двигателей автомобилей, вращения валов и др.

Также курсанты знакомятся с общими представлениями о волнах в средах и с основными характеристиками звука, с применением звуковых волн в различных гидроакустических приборах, поскольку в отличие от электромагнитных волн, которые в воде быстро затухают на сравнительно небольших расстояниях, звук является пока единственным средством связи и гидролокации в водной среде.

Метод основан на получении стоячей звуковой волны. В лабораторной установке колебательной системой является столб воздуха в трубе (возникает стоячая звуковая волна), внешней вынуждающей силой – мембрана телефона, индикатором звучания трубы является слух экспериментатора, что и позволяет определить скорость звука в воздухе. Меняя частоту звукового генератора можно проследить зависимость скорости звука в воздухе от его частоты.

В другой лабораторной работе определяется длина звуковой волны и скорость звука в воздухе, доплеровский сдвиг частот для различных случаев перемещения (покоя) источника и приемника звука. Явление Доплера используется для обнаружения движущихся наземных и воздушных целей, определения скорости и направления их движения.

В рамках раздела «Основы молекулярной физики и термодинамики» на лабораторных занятиях закрепляются знания по понятиям физической кинетики (средняя длина свободного пробега молекул, эффективное сечение молекулы, среднее число столкновений молекулы в единицу времени и т. д.), с которыми курсанты знакомятся на лекции и без понимания которых невозможно понять явления переноса (диффузию, внутреннее трение, теплопроводность). В приведенной в пособии таблице можно увидеть связь между коэффициентами явлений переноса, одинаковость физической природы процессов и структуры уравнений переноса, что объясняется тепловым хаотическим движением молекул. Методы определения коэффициентов переноса, использование законов переноса играют огромное практическое значение при решении задач аэродинамики, баллистики, при создании полупроводниковых приборов, термодатчиков, лазерных систем.

Используемый в одной из работ метод Стокса позволяет определять коэффициент вязкости жидкости. В этой работе курсанты знакомятся с различными режимами течения жидкостей, с числом Рейнольдса, знание которого позволяет моделировать потоки в различных жидкостях и газах.

Усвоение основных понятий и законов термодинамики осуществляется при выполнении еще одной работы по данному разделу. Законы термодинамики лежат в основе проектирования и конструирования различного рода двигателей, позволяют понять процесс воспламенения смеси в двигателях внутреннего сгорания, способы получения низких температур и сжижения газов и т. д.

В рамках раздела «Электричество и магнетизм» на лабораторных занятиях изучаются и закрепляются наиболее важные понятия и законы электромагнетизма: характеристики и закономерности электрических и магнитных полей, явление электромагнитной индукции, электрический ток в полупроводниковых приборах.

При выполнении работы по изучению электрических полей курсанты знакомятся с методом моделирования электростатических полей, их характеристиками, строят графики зависимости потенциала и напряженности исследуемого электрического поля от расстояния между центральным электродом и точкой, в которой определяется поле. Это особенно актуально, когда возникает необходимость точного определения потенциалов и напряженности поля между электродами сложной конфигурации: при разработке и конструировании электровакуумных, электронно-лучевых, оптоэлектронных приборов, в том числе военного назначения.

Другая работа посвящена изучению полупроводников, используемых в выпрямителях переменного тока, в стабилитронах, варикапах и др., получению характеристик полупроводникового диода, анализу его выпрямляющих свойств.

В лабораторной работе, где подробно обсуждаются и изучаются свойства магнитных полей, приведены характеристики и законы, описывающие магнитное поле. Курсанты исследуют магнитное поле соленоида, который может служить элементом излучающих систем, приемных антенных устройств, используемых для радиосвязи, радиолокации, радиовещания, в металлодетекторах и т. д.

Явление электромагнитной индукции, на котором основана работа электромагнитных приборов, трансформаторов, генераторов переменного тока и т. д., изучается с помощью экспериментальной установки, состоящей из персонального компьютера, измерительно-управляющего устройства «Техно-Лаб», генератора, источника питания, электродвигателя. Исследуются зависимости ЭДС индукции генератора от величины тока подмагничивания при постоянной частоте вращения индуктора и от частоты вращения индуктора при постоянном токе подмагничивания. Курсанты строят графики, анализируют полученные результаты.

Важное прикладное значение имеет изучаемый раздел «Оптика». Микроскопы различного рода, лупы, бинокли, телескопы, перископы и другие приборы, используемые для изменения хода световых лучей, получения изображений, размеры которых отличаются от размеров предметов, содержат линзы. В одной из лабораторных работ рассмотрены законы геометрической оптики, явление полного внутреннего отражения, виды линз, построение и характеристика изображений в

линзах, определяется оптическая сила собирающей и рассеивающей линз, после чего проводится анализ полученных результатов.

Вращение плоскости поляризации света под действием внешнего магнитного поля используется для модуляции светового сигнала (в частности, излучения лазера), в технике СВЧ для модуляции мощности сигнала. Явление вращения плоскости поляризации света в оптически активных средах лежит в основе методов определения концентрации растворов и т. д., что находит отражение в лабораторной работе с использованием сахариметра.

Знания в «Фотометрии» позволяют осуществлять светомаскировку и различать замаскированные объекты, принимать световые сигналы в условиях плохой видимости, способствовать наведению снарядов по инфракрасному излучению цели и т. д. В работе по исследованию фотометрических характеристик источника света приведены энергетические и соответствующие им световые фотометрические величины, единицы их измерения. Люксметром измеряется освещенность, рассчитывается световой поток, значение светоотдачи лампы накаливания.

Одной из важных составных частей образования военного командира являются знания в области теории ионизирующих излучений и практической дозиметрии для проведения точного дозиметрического контроля и связанного с ним прогноза радиационной обстановки в случае радиоактивного заражения местности. Выполнение лабораторной работы по изучению ионизирующих излучений позволяет ознакомиться с видами и характеристиками ионизирующих излучений, различными дозами и мощностями доз, единицами их измерения, дозиметрическими приборами. При выполнении данной работы особое значение имеет анализ полученных данных в плане оценки радиационной безопасности.

В приложении учебно-методических пособий приведены таблицы физических величин, определяемых в лабораторных работах, что позволяет проанализировать полученные при эксперименте результаты, сравнивая их с табличными значениями, и формулировать выводы.

Таким образом, в лабораторном практикуме действующей учебной программы по физике для курсантов командных специальностей отражены наиболее значимые для будущих военных специалистов прикладные темы и вопросы по физике, что позволяет осуществлять практико-ориентированную подготовку по дисциплине «Физика».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иващенко, И. А. Физика. Лабораторные работы для курсантов командных специальностей: учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / И. А. Иващенко [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2019 – Ч. 1. Механика. Механические колебания и волны. – 102 с.

2. Иващенко, И. А. Физика. Лабораторные работы для курсантов командных специальностей: учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / И. А. Иващенко [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2020. – Ч. 2. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика. – 190 с.