

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации
для самостоятельной работы
обучающихся по дисциплине
«Физика»**

(направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Пожарная безопасность»)

Иваново

Семенова К.В., Пашкова Т.В.

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика»– Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 23 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Физика» в соответствии с требованиями государственного стандарта и рабочей программы курса «Физика», рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины; пожелания по изучению отдельных тем курса; рекомендации по работе с литературой; рекомендации по подготовке к экзамену (зачету).

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль «Пожарная безопасность»).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Общие рекомендации по работе с литературой	5
Методические рекомендации по изучению тем курса	11
Методические рекомендации по подготовке к лабораторной работе	17
Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе	18
Методические указания для подготовки к экзамену и зачету	19
Информационно-методическое обеспечение дисциплины	21
Средства обеспечения освоения дисциплины	23

ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний основных физических явлений и законов классической и современной физики, приобретение умений и навыков, позволяющих анализировать эти явления, а также формирование научных представлений методов физического исследования в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;

- развитие у обучающихся способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе решения профессионально-ориентированных задач, привлекать для их решения знание физических закономерностей;

- формирование готовности к саморазвитию и самообразованию.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Физика», являются:

- организация и осуществление функционирования совокупности сил и средств пожарной охраны;

- системы мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Типы профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся освоившие дисциплину «Физика»

- сервисно-эксплуатационный.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Физика», в соответствии с типами профессиональной деятельности, на который ориентирована дисциплина, готов решать следующие профессиональные задачи:

- осуществление контроля за исправностью и проверка работоспособности средств противопожарной защиты и систем контроля пожарной безопасности;

- эксплуатация и обслуживание пожарной, аварийно-спасательной и приспособленной техники, оборудования, снаряжения и средств связи.

Общие рекомендации по работе с литературой

Умение работать с литературой – необходимое качество. Оно потребуется не только в процессе учебы, но и на протяжении всей практической деятельности.

Наиболее предпочтителен следующий алгоритм работы с литературой:

- изучение конспекта лекций;
- изучение основной учебной литературы;
- проработка дополнительной (учебной и научной) литературы.

В ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю. По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов и тестов для самопроверки.

Настоятельно рекомендуется избегать механического заучивания учебного материала. Практика убедительно показывает: самым эффективным способом является не «зубрежка», а глубокое, творческое, самостоятельное проникновение в сущность изучаемых вопросов. Важно с самого начала изучения учебного материала дисциплины развивать понимание физической сущности явлений, их взаимосвязи, представлять, где эти явления встречаются в практике.

Необходимо вести систематическую каждодневную работу над литературными источниками. Объем информации по курсу настолько обширен, что им не удастся овладеть в «последние дни» перед сессией, как на это иногда рассчитывают некоторые учащиеся.

Следует воспитывать в себе установку на прочность, долговременность усвоения знаний по курсу. Надо помнить, что они потребуются не только и не столько в ходе изучения данной дисциплины, но – что особенно важно – в последующей профессиональной деятельности.

При работе с учебной и научной литературой принципиально важно принимать во внимание момент развития. В условиях ускоряющегося старения информации учебные и научные издания, далеко не всегда могут поспевать за новыми явлениями и тенденциями, порождаемыми процессом инновации. Учебную литературу невозможно, даже по чисто техническим причинам, не говоря уже о других, ежегодно обновлять и переиздавать. В связи с этим в литературе по курсу обучающимся могут встречаться положения, которые уже не вполне отвечают новым тенденциям развития. В таких случаях следует, проявляя нужную критичность мысли, опираться не на устаревшие идеи того или другого издания, как бы авторитетно оно ни было, а на нормы, вытекающие из современных изданий, имеющих отношение к изучаемому вопросу.

Наконец, обучающийся обязан знать не только литературу, рекомендуемую в данном пособии, но и новые, существенно важные издания по курсу, вышедшие в свет после его публикации.

Список рекомендованной литературы

Основная:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Учебное пособие для втузов. – СПб.: Лань, Т. 2, 2008. – 496 с.
4. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие. 5-е изд., стер. / И.В. Савельев. – СПб.: Лань, 2007. – 288 с.

Дополнительная:

5. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум: учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
6. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей .../ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2008.-47с.
7. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей.../ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010.-59с.
8. Кропотова Н.А. Рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по физике: учебно-методическое пособие/ Н.А. Кропотова, А.А. Разумов.- Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. – 126 с.
9. Кропотова, Н.А. Теоретические задачи повышенной сложности по физике. Часть I: учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей специальности 280705 Пожарная безопасность, направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность / Н.А. Кропотова, А.А. Разумов. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – 140 с.
10. Кропотова, Н.А. Теоретические задачи повышенной сложности по физике. Строение вещества. Часть II: учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей специальности 280705 Пожарная безопасность, направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность / Н.А. Кропотова, А.А. Разумов. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013. – 129 с.
11. А.А. Разумов А.А. Указания по изучению курса физики: учебное пособие / А.А. Разумов.-Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. -172 с.
12. Фролова Т.В. Физика. Методические указания и задания к контрольной работе № 1: учебно-методическое пособие/ Т.В. Фролова, Е.С. Титова . – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 75 с.

13. Фролова Т.В. Физика. Методические указания и задания к контрольной работе № 2: учебно-методическое пособие/ Т.В. Фролова, Е.С. Титова. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 87 с.

в) нормативная литература

14. Федеральный закон от 22.07.08 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

15. ГОСТ - 12.1.044.- 89*. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М. Издательство стандартов. 1990.

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

16. www.vniipo.ru.

17. www.gost.ru.

18. www.mchs.gov.ru

19. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

20. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45

21. ЭБС «Юрайт»

22. Национальная электронная библиотека

23. Цифровая среда академии

Правила рационального запоминания

У нашей памяти есть свойство: созданные ассоциации самопроизвольно разрушаются примерно через 40 – 60 минут, если их не закрепить повторением. Точно доказано: чтобы запомнить как следует, нужно повторять с достаточно большими интервалами. Вот алгоритм, который позволит задержать в голове максимум знаний:

Если надо запомнить текст:

- первый раз повторите новую информацию сразу после запоминания (можно проговорить мысленно «про себя», но лучше всего вслух, так как при этом включается не только механизм зрительного запоминания, но и аудиального);

- второй раз – через 15-20 минут;
- третий раз – через 6-8 часов (обязательно в тот же день);
- четвертый раз – на следующий день;

Если надо запомнить точную информацию (например, формулы):

- второе повторение – через 40-60 минут;
- третье повторение – через 3-4 часа (в день запоминания);
- четвертое повторение – в течение следующего дня

Законы памяти

Закон 1 – осмысления. Чем глубже осмысление запоминаемого, тем лучше (прочнее, легче, подробнее) оно сохраняется в памяти. Пользоваться этим законом – значит максимально приблизить процессы восприятия, запоминания к процессу мышления. Выработайте привычку, читая, выделять смысловые опорные пункты – неделимые, законченные «единицы смысла». При этом на полях можно отмечать: вот первая мысль, вот вторая, вот третья. Можно придумывать каждой мысли названия, привязывать к ним зримые образы, связывать их между собой. Этих «единиц смыслов» может оказаться совсем немного, но они помогут понять и запомнить главное.

Закон 2 – интереса. Легко запоминается интересное. Основа формирования интереса – цель. Когда мы видим: это может понадобиться для будущей работы, становится интересно. Мысль в тексте связывается с конкретной практической необходимостью и таким образом – часто без специальных усилий запоминается.

Закон 3 – объема знаний. Чем больше знаний по определенной теме, тем лучше запоминается все новое. Перед чтением вспомните все, что уже известно по данной теме может быть, нужно не просто вспомнить, но и более активно «приподнять» запятанные в глубинах памяти знания.

Если Вы хотите запомнить что-то совершенно новое, учтите, что при одновременном восприятии память способна удержать в среднем 7 объектов (от 5 до 9). Безразлично, будут ли это отдельные слова, предметы или мысли. Кладите на стол 1, 2, 3 и т. д. различных предметов и запоминайте каждый набор. Где-то после 7 при воспроизведении некоторые предметы начнут «выпадать». А далее Вы вынуждены будете группировать их. То есть, устанавливая связи внутри запоминаемого материала, Вы так или иначе начнете осмысливать его.

Закон 4 – готовности к запоминанию. Давно известно, что готовность к выполнению определенного действия (установка) предопределяет восприятие. На восприятие какого материала Вы настроились, что приготовились увидеть в тексте, то и увидите. Допустим, Вам надо ознакомиться с описанием некоторого технического устройства. Вы должны быть готовы к тому, что в описании встретятся: название устройства, область его применения, принцип действия, техническая и экономическая эффективность, рабочие параметры и т. п. На получение такой информации Вы настраиваетесь – такую и получите из текста.

То же самое относится к установке на время. Опыты показывают следующее. Два человека запоминают одну и ту же информацию в течение одного и того же промежутка времени. Но один – с установкой запомнить надолго, а второй – только на короткое время. При проверке – не только по-прошествии длительного времени, но и сразу после запоминания – оказывается, что первый показывает лучшие результаты.

Закон 5 – одновременных впечатлений. Он основан на следующем: если Вам трудно вспомнить что-либо, надо вызвать в памяти максимум одновременных (смежных) впечатлений.

Закон 6 – последовательных впечатлений. Если Вы должны запомнить что-то целиком и близко к тексту, никогда не учите частями – только все вместе. Заучивание кусками – побочный способ запоминания. В погоне за быстрым результатом (как хочется скорее увидеть хотя бы часть уже сделанной работы!) мы повторяем несколько раз один кусок, пока не запомнится, – за ним следующий и т. д. В результате конец каждого куска – по закону последовательных впечатлений – связывается не с началом следующего, а с началом его же самого. И при воспроизведении происходит то же самое.

Закон 7 – усиления первоначального впечатления. Чем сильнее первое впечатление от запоминаемого, чем ярче образ, чем больше каналов, по которым идет информация, тем запоминание прочнее. Отсюда задача – всеми средствами усиливать первоначальное впечатление от запоминаемого. Существует два способа усиления первоначального впечатления: рациональный и эмоциональный. При рациональном способе старайтесь направлять информацию по нескольким каналам: записать то, что надо запомнить, нарисовать, проговорить, пропеть и т. п. Очень полезно обсудить запоминаемую информацию, особенно с лицом, придерживающимся противоположного мнения.

Закон 8 – торможения. Всякое последующее запоминание тормозит предыдущее. Лучший способ забыть только что заученное – сразу вслед за этим постараться запомнить сходный материал. Любая информация – чтобы быть запомненной – должна «отстояться».

Из законов памяти вытекают **три основных способа запоминания.**

Рациональный – основан на установлении логических, смысловых связей внутри запоминаемого материала, а также между ним и уже накопленными знаниями. Это наиболее эффективный способ.

Механический – его мы называем «зубрежкой». Он самый неэффективный, но, бывает, становится необходимым. Ориентируйтесь здесь на законы повторения и усиления первоначального впечатления.

Мнемотехнический – способ опосредованного запоминания. То, что необходимо запомнить, по определенным правилам или ассоциативно переводится в другую знаковую систему, в иные образы, которые запоминаются легче.

ЗАПОМНИТЕ!

Печаль, раздражение, неуверенность, страх – враги нам.

Не проработав как следует одного материала, не переходите к следующему, так как в Вашей нервной системе возникает своего рода процесс торможения и одни следы парализуют другие.

Не заставляйте себя работать, когда мозг утомлен – такое состояние мозга влечет лишь неотчетливое припоминание. Лучше поработать два часа на «свежую» голову, чем восемь в состоянии утомления.

Методические рекомендации по изучению тем курса

Тема 1. Кинематика

Основы кинематики. Система отсчета. Виды движения: поступательное, вращательное. Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения движения материальной точки и твердого тела. Виды движений в зависимости от тангенциальной и нормальной составляющих ускорения. Кинематика вращательного движения материальной точки: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Моменты инерции, силы и импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращения. Связь линейных и угловых величин. Методика расчета кинематики поступательного и вращательного движения твердого тела.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 9 -34.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 23-41.

Тема 2. Динамика

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Уравнение движения. Масса и импульс. Законы Ньютона. Силы в механике.

Работа и энергия. Мощность. Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Решение задач динамики движения.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 10-33.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 23-41.
3. Фролова Т.В. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие по дисциплине «Физика»/ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, С.В. Гладков. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. – 127 с.

Тема 3. Механика твердого тела, жидкостей и газов

Проверка основного закона динамики вращательного движения твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки (твердого тела). Момент импульса материальной точки (твердого тела). Закон изменения вращательного импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия

вращательного движения твердого тела. Расчет момента инерции тел простейшей формы.

Давление в жидкости и газе. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Динамическая и статическая вязкости. Режимы течения жидкости. Движение тел в жидкостях и газах

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 34-45, 57-64.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 23-41.
3. Фролова Т.В. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие по дисциплине «Физика»/ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, С.В. Гладков. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. – стр. 20-31.

Тема 4. Молекулярная физика

Тепловое движение. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры и давления. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Газовые законы. Классическая статистика: распределение Максвелла для идеального газа; распределение Больцмана, барометрическая формула. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия в реальном газе. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 81-92, 117-120.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 168-170.
3. Фролова Т.В. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие по дисциплине «Физика»/ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, С.В. Гладков. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. – стр. 32-34.

Тема 5. Основы термодинамики

Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Политропный процесс.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные

машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Независимость цикла Карно от природы рабочего тела.

Фазовые равновесия и фазовые превращения. Конденсированное состояние.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 99-116.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 172-193.
3. Фролова Т.В. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие по дисциплине «Физика» / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, С.В. Гладков. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. – стр. 35-40.

Тема 6. Электричество

Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона. Поле неподвижных зарядов и напряженность электрического поля. Электростатика в вакууме и веществе: теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Гаусса-Остроградского к расчёту электростатических полей в вакууме. Электрический ток. Источники тока. ЭДС. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для расчета разветвленных цепей. Зонная теория твёрдых тел.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 146-191
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 185-223.
3. Фролова Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей по специальности 280705.65 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – стр. 50-58.

Тема 7. Магнетизм

Поле движущихся электрических зарядов и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера.

Электромагнитная индукция и самоиндукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Индуктивность контура. Самоиндукция. Вихревые токи.

Магнитные свойства вещества. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля в среде. Теорема Гаусса.

Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения классического электромагнетизма.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 202-234
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 246-272.

Тема 8. Физика колебаний и волн

Гармонический и ангармонический осцилляторы. Сложение гармонических колебаний. Колебания в механике и электродинамике. Колебательный контур. Энергия колебательного контура. Свободные затухающие колебания (механические и электромагнитные). Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Квазистационарные переменные токи.

Механические и электромагнитные волны. Кинетика волновых процессов. Элементы Фурье-оптики.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 246-301.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 259-265, 323-343.
3. Фролова Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей по специальности 280705.65 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – стр. 50-58.

Тема 9. Элементы оптики

Волновая природа света. Законы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света.

Поляризация света: закон Малюса, закон Брюстера. Дисперсия света.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 302-369.
2. Фролова Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей по специальности 280705.65

«Пожарная безопасность» и направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИвИ ГПС МЧС России, 2010. – стр. 4-15, 16-21.

Тема 10. Квантовая оптика

Квантовая природа света. Квантовая гипотеза Планка. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка.

Фотоэлектрический эффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.

Эффект Комптона. Явление светового давления.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 369-389.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 446-469.
3. Фролова Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей по специальности 280705.65 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИвИ ГПС МЧС России, 2010. – стр. 37-43.

Тема 11. Квантовая механика

Атом водорода по Бору. Постулаты Бора. Линейчатый спектр атома водорода. Опыты Франка и Герца.

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками. Квантование энергии и импульса частицы.

Квантовые числа. Энергетический спектр атомов и молекул. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Спектры атома и молекул.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 390-440.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 475-530.

3. Фролова Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей по специальности 280705.65 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИвИ ГПС МЧС России, 2010. – стр. 37-43.

Тема 12. Ядерная физика

Состав ядра и его характеристики. Основные характеристики элементарных частиц. Кварковый состав нейтрона и протона. Свойства и природа ядерных сил. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер. Общая характеристика и виды радиоактивности.

Реакции деления ядер. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепная ядерная реакция. Проблема управления реакцией деления ядер. Реакции синтеза атомных ядер. Термоядерные реакции.

Фундаментальные взаимодействия и их типы.

Рекомендуемая литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 476-525.

2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – стр. 475-530.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторной работе

Для успешной подготовки и выполнения лабораторной работы необходимо:

- изучить теоретический материал по теме лабораторной работы (см. список литературы);
- уметь ответить на контрольные вопросы и знать определения основных понятий;
- знать назначение, принцип действия и устройство установки (см. список литературы);
- в тетради для лабораторных работ оформить отчет: название работы, цели работы, материально-техническое обеспечение, теоретические основы работы (основные определения; формулы расчета; назначение, принцип действия, устройство и рисунок прибора).

Литература:

1. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум: учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.

2. Фролова Т.В. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие по дисциплине «Физика»/ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, С.В. Гладков. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. – 127 с.

3. Фролова Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей по специальности 280705.65 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 59 с.

Методические рекомендации по подготовке к контрольной работе

Под контрольной работой понимается совокупность действий по решению заданий, с целью проверки полученных знаний в процессе обучения.

Целью контрольной работы – является выявления уровня остаточных знаний обучающихся. Для самих обучающихся **контрольная работа** – это хорошая возможность проверить и закрепить свои знания практикой.

Хотелось бы дать несколько советов обучающимся касательно контрольных работ.

1. Успешность написания работы, прежде всего, зависит от уровня подготовки к ней, поэтому если Вы хотите получить хороший результат от написания работы, тщательно к ней готовьтесь. Что может входить в подготовку? Прежде всего это краткое повторение изученного материала, пояснение непонятных моментов.

2. Немаловажен также сам процесс выполнения. Обычно время на работу ограничено, поэтому, как только вы получите задание, спланируйте время на выполнение частей контрольной работы. План решения работы должен быть гибким. Если какое-то задание вызывает затруднение, оставьте его со спокойной душой и решайте контрольную работу дальше. Важно быть внимательным и сконцентрировать свои силы на выполнении своей контрольной работы. Не отвлекайтесь во время решения, не тратьте драгоценное время впустую. Чем раньше Вы решите работу, тем больше времени останется на перепроверку. Обязательно перепроверяйте работу на предмет неточностей и упущений. Элементарная ошибка может стоить ошибочности решения всего задания.

3. Перед написанием контрольной работы Вы должны чувствовать себя уверенно и комфортно. Прежде всего, у Вас должна быть жесткая мотивация написать работу с максимальным результатом, предварительно оцените важность этой контрольной работы. Подойдите к написанию со всей ответственностью. К выполнению вы должны подойти в наилучшей форме: не перегружайте желудок, будьте отдохнувшим и бодрым.

Как настроить себя на написание контрольной работы? Представьте, что жизнь - это путь, на пути есть контрольные посты, от того насколько успешно вы их проходите, зависит Ваше дальнейшее направление.

Контрольная работа – способ оценки определенного периода Вашего обучения, хорошая возможность проявить себя и доказать, что знания усвоены Вами в полном объеме.

Методические указания для подготовки к экзамену и зачету

Психолог советует: не бойтесь приближения экзамена. Рассматривайте экзамен как возможность показать обширность своих знаний и получить вознаграждение за проделанную работу. Отведите себе время с запасом, особенно для дел, которые надо выполнить перед экзаменом, и приходите на экзамен незадолго до его начала. Не старайтесь повторить весь материал в последнюю минуту.

Универсальных методов для подготовки к экзамену/зачету не существует, поэтому важно выбрать наиболее приемлемый для Вас. Приведенные ниже правила можно рассматривать в качестве общего руководства.

1. Предусмотрите как можно больше времени для подготовки. Если Вы оставляете основную работу на последний момент, это снижает Ваши шансы на успех. Развивается состояние стресса, снижается способность к концентрации.
2. Составьте расписание занятий. Спланировать подготовку к экзаменам нужно за несколько недель до их начала (лучше всего - в начале семестра). Твердо следуйте намеченному плану.
3. Отдыхайте. Усердная подготовка – очень тяжелая работа. Важно время от времени давать себе возможность расслабиться. Предусмотрите в своем расписании время на отдых.
4. Делайте перерывы. После часа занятий сделайте 15 -20-минутный перерыв и с новыми силами возвращайтесь к продуктивной работе.
5. Контролируйте степень готовности. Используйте список вопросов к экзамену, чтобы отслеживать степень усвоения материала. Отмечайте уже проработанные вопросы. Сконцентрируйте свое внимание на тех вопросах, которые Вы знаете хуже.
6. Делайте краткие записи. Часто подготовка оказывается не очень эффективной, если Вы просто читаете материал. Делайте краткие записи, отмечая ключевые мысли. Старайтесь не просто запомнить факты, а понять стоящие за ними идеи.
7. Тренируйтесь отвечать на вопросы. Проработав каждую тему, попробуйте ответить на проверочные вопросы. Некоторые из них приведены в разделе «Контрольные вопросы» после каждой темы. Вначале Вам, возможно, потребуется заглядывать в книгу или конспект, но к концу подготовки Вы сможете отвечать на вопросы самостоятельно, как на экзамене. Старайтесь проговаривать ответы на вопросы вслух, это способствует более глубокому усвоению материала и является хорошей тренировкой перед экзаменом.

Критерии оценки устного ответа

1. Соответствие ответа поставленному вопросу.
2. Полнота ответа, глубина знаний.
3. Владение терминологией, отчетливость и точность формулировки понятий.
4. Логичность изложения материала.
5. Аргументированность ответа (присутствие и доказательность примеров).

6. Использование знаний из других учебных дисциплин и дополнительного материала.
7. Культура речи.
8. Правильность решения и оформления задачи.

Оценка за устный ответ на экзамене выставляется в следующем порядке:

«Отлично» - если курсант, студент или слушатель глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и деятельностью МЧС, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать материал, не допускает ошибок;

«Хорошо» - если курсант, студент или слушатель твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

«Удовлетворительно» - если курсант, студент или слушатель усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

«Неудовлетворительно» - если курсант, студент или слушатель не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задания, задачи.

Информационно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Лань, Т. 2, 2008. – 496 с.
4. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие. 5-е изд., стер. / И.В. Савельев. – СПб.: Лань, 2007. – 288 с.

б) дополнительная литература

5. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум: учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
6. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей .../ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2008.-47с.
7. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей.../ Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010.-59с.
8. Кропотова Н.А. Рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по физике: учебно-методическое пособие/ Н.А. Кропотова, А.А. Разумов.- Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012. – 126 с.
9. Кропотова, Н.А. Теоретические задачи повышенной сложности по физике. Часть I: учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей специальности 280705 Пожарная безопасность, направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность / Н.А. Кропотова, А.А. Разумов. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – 140 с.
10. Кропотова, Н.А. Теоретические задачи повышенной сложности по физике. Строение вещества. Часть II: учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей специальности 280705 Пожарная безопасность, направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность / Н.А. Кропотова, А.А. Разумов. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013. – 129 с.
11. А.А. Разумов А.А. Указания по изучению курса физики: учебное пособие / А.А. Разумов.-Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2009. -172 с.
12. Фролова Т.В. Физика. Методические указания и задания к контрольной работе № 1: учебно-методическое пособие/ Т.В. Фролова, Е.С. Титова . – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 75 с.

13. Фролова Т.В. Физика. Методические указания и задания к контрольной работе № 2: учебно-методическое пособие/ Т.В. Фролова, Е.С. Титова. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 87 с.

в) нормативная литература

14. Федеральный закон от 22.07.08 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

15. ГОСТ - 12.1.044.- 89*. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М. Издательство стандартов. 1990.

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы:

16. www.vniipro.ru.

17. www.gost.ru.

18. www.mchs.gov.ru

19. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

20. Единая ведомственная электронная библиотека МЧС России сеть Интранет по адресу: 10.46.0.45

21. ЭБС «Юрайт»

22. Национальная электронная библиотека

23. Цифровая среда академии

Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Лекционные занятия:
 - комплект электронных презентаций/слайдов;
 - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
2. Практические занятия:
 - презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
3. Лабораторные работы:
 - лаборатория физики (ауд. 3310) (24 посадочных места), оснащенная мультимедийным проектором с экраном настенным; модулем «Исследование вынужденных колебаний» ФПЭ-11; установкой для определения отношения теплоемкости воздуха; установкой лабораторная «Маятник Обербека»; комплектом учебного оборудования ВЗЛ: оптической скамьей с лазером; установкой лабораторной «Машина Атвуда»; установкой для определения универсальной газовой постоянной ФПТ 1-12; установкой для изучения температурной зависимости электропроводимости металлов и полупроводников ФПК 07; установкой для изучения внешнего фотоэффекта ФТС 10; установкой для изучения абсолютно черного тела ФПК-11; установкой для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; осциллографом универсальным одноканальным к ФПК 02; осциллографом универсальным одноканальным к ФПК 02; установкой для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ 1-1; генератором; магазином сопротивлений ФПЭ-МС; магазином емкостей ФПЭ-МЕ; установкой для изучения спектра водорода; монохроматором МУМ; установкой для изучения звуковых волн; установкой для изучения основных волновых.
4. Прочее:
 - рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, планшетным компьютером SAMSUNG GALAXY TAB 2 GT-P3110.