

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»
Строительный факультет
Кафедра «Физика и химия»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
«Физика и химия»
А.С. Неверов


21.11.2018

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета промышленного и гражданского строительства
А.Г. Ташкинов


26.12.2018

СОГЛАСОВАНО
Декан заочного факультета
В. В. Пигунов


18.01.2019

Дело № 10.28-17.5

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ФИЗИКА»

для специальностей:

- 1 - 70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций»,
- 1 - 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
- 1 - 70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью».

Составитель:

И.И. Проневич, кандидат технических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
«Физика и химия»

21.11.2018
Протокол № 10

Рассмотрено и утверждено
советом факультета
промышленного и гражданского строительства

26.12.2018
Протокол № 11

Рассмотрено и утверждено
советом заочного факультета

18.01.2019
Протокол № 1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) включает совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Физика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов специальностей: 1 – 70 02 01 “Промышленное и гражданское строительство”, 1 – 70 01 01 “Производство строительных изделий и конструкций”, 1 – 70 02 02 “Экспертиза и управление недвижимостью”.

Требования к дисциплине.

В системе современных знаний курс физики призван решать многие взаимосвязанные задачи: знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы.

Целью изучения дисциплины «Физика» является следующее:

- значительно расширить знания студентов по важнейшим разделам физики, развить навыки применения этих знаний на практике, ознакомить с методологией физической науки;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

Студент должен знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин.

Дисциплина «Физика» излагается посредством чтения лекций, проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельной управляемой работы студентов, выполнения контрольных работ, контроль знаний осуществляется на экзаменах и зачете.

При создании УМКД «Физика» использовались следующие нормативные документы:

– Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-44-2010 от 24.10.2013 г.;

– Положение о первой ступени высшего образования (утв. 18.01.2008 г. №68);

– Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» ОКРБ 011-2009;

– Образовательные стандарты по специальностям: 1-70 02 01 – Промышленное и гражданское строительство – ОСВО 1-70 02 01 – 2013, 1-70 02 – Экспертиза и управление недвижимостью – ОСВО 1-70 02 – 2013, 1-70 01 01 – Производство строительных изделий и конструкций – ОСВО 1-70 01 01 – 2013 и другим нормативным документам.

– Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ для первой ступени высшего образования (утв. Министром образования Республики Беларусь 2010г.).

Перечень элементов УМКД

УМКД по учебной дисциплине «Физика» включает следующие разделы: теоретический, практический, контроля знаний и вспомогательный.

Теоретический раздел содержит учебники и учебно-методические пособия по физике для самостоятельной работы студентов дневной и заочной форм обучения, конспекты лекций по физике.

Практический раздел включает в себя лабораторные практикумы по физике: Часть I. Механика., Часть II. Молекулярная физика и термодинамика., Часть III. Электричество., Часть IV. Электромагнетизм., Часть V. Колебания и волны., Часть VI. Волновая оптика., Часть VII. Квантовая оптика, атомная физика, физика твердого тела, а также тематики практических занятий, перечень лабораторных работ, выполняемых по изучаемым разделам физики. В него входят образцы выполнения домашних контрольных работ и отчетов по лабораторным работам.

Раздел контроля знаний включает: вопросы и задания для самостоятельной работы студентов (контрольные работы, СУРС), перечень вопросов к экзамену и зачету, экзаменационные билеты, банк тестовых заданий для самоконтроля, критерии оценки уровня знаний студентов для экзамена и зачета.

Вспомогательный раздел включает элементы учебно-программной документации: учебную программу, учебные программы (рабочий вариант) для дневной и заочной форм обучения, а также рабочие планы изучения учебной дисциплины «Физика», список учебно-методической литературы и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения курса физики.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»
 на 2020/2021 учебный год

для специальностей:

- 1 - 70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций»,
- 1 - 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
- 1 - 70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью».

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1.	<p>В учебной программе № УД – 45.06 по учебной дисциплине «Физика» для специальностей 1 – 70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС);</p> <p>1 – 37 02 05 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (СВ)</p> <p>исключен из информационно-методической части «Вспомогательная литература» п.13 Лабораторный практикум по физике . Часть 5. Колебания и волны. / О. В. Холодилов и др.- Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 86 с.</p> <p>включен в информационно-методическую часть «Вспомогательная литература» п.13 Лабораторный практикум по курсу «Физика». Колебания и волны./ М. В. Буй и др.-Гомель: УО «БелГУТ», 2019. – 80 с.</p>	В целях повышения качества обучения

Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика и химия» (протокол № 5 от 27.05.2020 г.) и внесены следующие изменения.

Заведующий кафедрой
 д. т. н., профессор



Е.Ф. Кудина

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета ПГС



А. Г. Ташкинов

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

"Утверждаю"

Декан факультета промышленного
и гражданского строительства

 А.Г. Ташкинов

" 15 " 11 2013 г.

Регистрационный № УД-5.16 /р.

ФИЗИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей**

- 1 – 70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)
- 1 – 70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПР, ПС, ПЭ)
- 1 – 70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)

Факультет: **Промышленного и гражданского строительства**

Кафедра: **Физика**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Лекции: **102 часа**

Практические занятия: **70 часов**

Лабораторные занятия: **48 часов**

Экзамен: **1, 2, 3 семестры**

Контрольные работы: **1, 2,
3 семестры**

Самостоятельная управляемая

работа студента: **16 часов**

Всего аудиторных часов

по дисциплине: **236 часов**

Всего часов по дисциплине: **478 часов (ПН),**

510 часов (ПС, ПР, ПЭ, ПК)

Форма получения высшего

образования: **дневная**

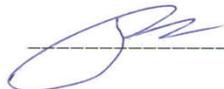
Составитель: Проневич И. И., кандидат технических наук, доцент.

2013 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Физика» регистрационный № УД – Е.5.1071/баз., утвержденной 11 октября 2013 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Физика» протокол №7 от 30 сентября 2013 г.

Заведующий кафедрой «Физика»

 В.А. Зыкунов

Одобрена и рекомендована к утверждению советом факультета промышленного и гражданского строительства 9 октября 2013 г.

Протокол № 9

Председатель методической комиссии

 А.Г. Ташкинов

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Актуальность изучения учебной дисциплины

Учебная дисциплина строит изучение окружающего мира по принципу максимальной общности физических свойств рассматриваемых систем, явлений и процессов, что, с одной стороны, дает возможность изучать свойства объектов и явлений в наиболее общем виде и, с другой стороны, позволяет представить различные законы природы в их единстве.

В системе современных знаний курс физики призван решать взаимосвязанные задачи. Знание законов физики является теоретической основой инженерных дисциплин и без усвоения этих законов невозможна успешная инженерная деятельность ни в одной области современной техники и технологии, а также достигается развитие интеллектуальных качеств и формирование мировоззрения специалиста, которые необходимы для самостоятельной творческой работы. Тем более, что быстро развивающиеся наукоемкие и высокотехнологичные производства требуют обновления и совершенствования содержания, структуры и методов изложения курса физики, предназначенного для подготовки инженеров.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах по специальностям: 1-70 01 01 “Производство строительных изделий и конструкций”, 1-70 02 01 “Промышленное и гражданское строительство”; 1-70 02 02 “Экспертиза и управление недвижимостью”.

1.2 Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения курса физики состоят в следующем:

- значительно расширить знания студентов по важнейшим разделам физики, развить навыки применения этих знаний на практике, ознакомить с методологией физической науки;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и технологии;
- создать принципиально важные предпосылки для дальнейшего развития личности студентов при получении высшего образования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков общенаучного и «физического» мышления и оказание максимального содействия студентам в получении фундаментального образования.

1.3 Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины специалисты (в соответствии с образовательными стандартами специальностей 1-70 02 01 “Промышленное и гражданское строительство”, 1-70 01 01 “Производство строительных изделий и конструкций”, 1-70 02 02 “Экспертиза и управление недвижимостью”) должны закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК-4. Обладать навыками здоровьесбережения;

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) по видам деятельности, быть способным:

ПК-2. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

ПК-5. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;

ПК-25. Намечать основные этапы научных исследований;

ПК-28. Проводить экспериментальные исследования новых строительных конструкций и материалов с целью внедрения их в производство.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин.

владеть:

- методами физического моделирования технических процессов;
- методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

1.4 Структура содержания учебной дисциплины

Программа содержит 6 разделов. В начале каждого раздела обобщенно определяется предмет физического исследования. Затем подробно дается содержание раздела.

- Раздел «Механика» по своему содержанию охватывает, главным образом, классическую механику частиц, твердого тела и сплошной среды. Этот раздел включает физические основы исходных положений теории относительности и квантовой механики. Квантовая и релятивистская механика в этом разделе затрагиваются, преимущественно, для физического обоснования границ применимости классической механики, а также являются вводной частью для других разделов, где фундаментальные и прикладные вопросы рассматриваются на релятивистской и квантовой основе.

- Раздел «Молекулярная физика и термодинамика» рассматривает положения молекулярно-кинетической теории, основы термодинамики равновесных и неравновесных процессов, содержит элементы статистической физики. Вещество и излучение здесь рассматриваются как макроскопические системы, состоящие из большого числа частиц, поведение которых имеет вероятностный характер. В разделе рассматриваются также свойства жидкости, кристаллических твердых тел, а также фазовые равновесия и превращения.

- Раздел «Электричество и магнетизм» охватывает основные вопросы классической электродинамики. В этом разделе рассматривается электростатическое поле в вакууме и веществе, постоянный электрический ток, магнитное поле постоянного тока, магнитное поле в веществе, а также явление электромагнитной индукции. Этот раздел содержит уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Раздел также охватывает широкий круг вопросов, связанных с механизмами протекания электрического тока в различных средах, системах тел. Этот раздел обеспечивает физическое обоснование принципам действия электронных приборов, прежде всего, имеющих важные практические применения в инженерной практике. Поэтому физическое содержание раздела связано с классической механикой, классической электродинамикой, с квантовой механикой и квантовой статистикой. Это имеет важное обобщающее значение, поскольку здесь представлено единство различных физических теорий в природе и инженерной деятельности.

- Раздел «Колебания и волны» рассматривает развернутое физическое содержание механических и электрических колебательных систем и волновых процессов. Здесь подчеркивается особая важность рассматриваемых вопросов в инженерной деятельности, поскольку колебательные и волновые процессы реализуются в очень многих технических системах.

- Раздел «Оптика» содержит сведения о волновой и геометрической оптике, естественной и искусственной анизотропии и оптической активности вещества. Большое внимание уделяется прикладным вопросам физической оптики, в том числе использования ее в высоких технологиях.

- Раздел «Физика атома и ядра» содержит сведения о строении атомов и молекул, их энергетических спектрах, механизмах электромагнитного излучения, спектрах испускания и поглощения. Раздел также содержит сведения о принципе действия лазеров и их применении, посвящен структуре и свойствам атомных ядер и ядерным превращениям. Рассматриваются принципы действия ядерных реакторов, а также механизмы термоядерного синтеза и перспективы его использования.

1.5 Методы (технологии) обучения

Изучение курса физики включает проведение теоретических лекционных, практических и лабораторных аудиторных занятий, которые должны дополняться управляемой самостоятельной работой студентов.

На современном этапе обучения важнейшим требованием к методам и технологиям обучения является широкое использование в учебном процессе компьютерной техники и достижений информатики. При проведении занятий рекомендуется широко использовать информационные технологии, методические пособия, наглядные материалы, макеты, компьютерные лабораторные работы, тестирование.

При изложении материала необходимо соблюдать строгое единство понятий, методов, терминологий и обозначений, использование единой системы измерений СИ.

Рекомендуется использование элементов проблемного обучения. Особое место должна занимать пропаганда роли современной физики в развитии научно-технического прогресса, решении общенародных экономических, экологических и социальных проблем.

1.6 Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используется контролируемая самостоятельная работа, в виде решения индивидуальных задач, проработки актуальных вопросов современной физики в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя.

1.7 Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностирующий инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

– выступление студентов на конференции с докладом (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6, ПК-2, ПК-5, ПК-25, ПК-28);

– проведение текущих контрольных тестов по отдельным темам (АК-1 – АК-4);

– защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1, АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-2);

– защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1 – АК-4, АК-7 – АК-9, СЛК-1, СЛК-2);

– сдача экзамена по дисциплине (АК-1 – АК-4, СЛК-1 – СЛК-3, СЛК-5).

Распределение аудиторных часов по семестрам

Курс	Семестр	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные занятия, час.	Кол-во контрольных работ, шт.	СУРС, час.	Форма отчетности
1	1	34	34	16	2	16	экзамен
	2	34	18	16	2	–	экзамен
2	3	34	18	16	2	–	экзамен
итого		102	70	48	6	16	

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I семестр

1.1 Введение. Предмет физики. Методы физического исследования. Важнейшие этапы истории физики. Физика и естествознание. Физика и математика. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Компьютеры в современной физике. Роль физики в становлении инженера. Общая структура и задачи курса физики. Система единиц физических величин СИ.

1.2 Физические основы механики. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная Среда. Границы применимости классического способа описания движения.

1.3 Элементы кинематики. Пространственно-временные представления. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц и тел. Скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.

1.4 Элементы динамики поступательного движения. Основная задача динамики. Уравнение движения. Масса и импульс. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Сила трения. Упругие силы. Сила тяжести и вес. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

1.5 Законы сохранения импульса. Законы сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Система центра масс.

1.6 Работа и энергия. Работа. Кинетическая энергия. Мощность. Энергия движения тела как целого. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы.

1.7 Закон сохранения энергии. Закон сохранения энергии в механике и его связь с однородностью пространства. Общефизический закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.

1.8 Элементы динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Главные оси и главные моменты инерции твердого тела. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Вращательный момент (момент силы). Момент импульса твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела. Гироскоп.

1.9 Элементы релятивистской механики. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии. Понятие об общей теории относительности.

1.10 Основы молекулярной (статистической) физики. Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение частиц. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.

1.11 Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Эффузия газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

1.12 Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия. Теплоемкость многоатомных газов. Теплоемкость твердых тел. Недостатки классической теории теплоемкости.

1.13 Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговые процессы. Тепловые машины и холодильники. Цикл Карно. Максимальный КПД

тепловой машины. Энтропия, ее связь с термодинамической вероятностью. Статистический смысл второго начала термодинамики.

1.14 Явления переноса. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективный диаметр молекулы, число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Свойства разреженных газов.

1.15 Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и опытные изотермы реального газа. Критические состояния. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы.

1.16 Особенности жидкого и твердого состояний вещества. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллические и аморфные тела. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость твердых тел.

II семестр.

2.1 Электрическое поле в вакууме. Предмет классической электродинамики. Близкодействие. Дискретность заряда и закон его сохранения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей.

2.2 Потенциал электростатического поля. Работа электростатического поля. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

2.3 Электрическое поле в веществе. Диполь во внешнем поле. Типы диэлектриков и виды поляризации. Поляризованность. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического поля в веществе. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики.

2.4 Проводник в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Электростатическая защита. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия электрического поля и ее объемная плотность.

2.5 Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока.

2.6 Классическая теория электропроводности металлов. Носители тока в металлах. Вывод законов электрического тока. Закон Видемана-Франца. Недостатки элементарной классической теории.

2.7 Электрический ток в вакууме и газах. Термоэлектронная эмиссия. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Плазма и ее свойства.

2.8 Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших систем. Магнитное поле движущегося заряда. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

2.9 Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла и его применение. Ускоритель заряженных частиц. Магнетрон. МГД- генератор. Магнитное поле Земли.

2.10 Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов и молекул. Типы магнетиков. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики, их свойства и применение. Природа ферромагнетизма.

2.11 Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Опыты и закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля.

2.12 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

2.13 Свободные гармонические колебания (механические и электромагнитные). Характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятник. Энергия колебаний. Колебательный контур. Сложение колебаний.

2.14 Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания.

- 2.15 Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность переменного тока.
- 2.16 Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Групповая скорость. Энергия волны. Вектор Умова. Элементы акустики. Эффект Доплера. Ультразвук и его применение.
- 2.17 Электромагнитные волны. Экспериментальное получение электромагнитных волн: Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Изучения диполя. Применение электромагнитных волн.
9. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы.

III семестр.

- 3.1 Геометрическая оптика. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение. Световоды. Тонкие линзы, изображение предметов с помощью линз.
- 3.2 Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая длина пути. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры.
- 3.3 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Приближения Френеля и Фраунгофера. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция на кристаллах. Понятие о голографии.
- 3.4 Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
- 3.5 Поляризация света. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные призмы и поляроиды.
- 3.6 Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия.
- 3.7 Фотоны. Внешний фотоэффект и его законы. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Дуализм свойств электромагнитного излучения.
- 3.8 Теория Бора. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Теория водородоподобных атомов. Спектр атома водорода.
- 3.9 Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл.
- 3.10 Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект.
- 3.11 Атом. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Силы электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов. Спектры атомов и молекул. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.
- 3.12 Элементы квантовой статистики. Фазовое пространство. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Теплоемкость. Фононы. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость.
- 3.13 Элементы физики твердого тела. Элементы зонной теории твердых тел. Металлы. Диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковые диоды и триоды.
- 3.14 Жидкие кристаллы. Типы жидких кристаллов. Фазовые диаграммы. Поведение в электрическом и магнитном полях. Дисплеи на жидких кристаллах.
- 3.15 Элементы физики атомного ядра. Характеристики ядра. Нуклоны. Ядерные силы. Энергия связи. Модели ядра.

3.16 Радиоактивность. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Деление ядер. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

3.17 Элементарные частицы. Классификация и взаимопревращаемость частиц. Переносчики фундаментальных взаимодействий. Кварки.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» I – семестр

№ раздела темы занятий	Название раздела, темы занятий, перечень изучаемых вопросов	Количество часов				Методическое обеспечение	Литература	Формы контроля знаний
		лек- ции	прак- ти- ческ ие	лабо- рато- рные	СУРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1	Введение. Предмет физики.	1	–	–		Пл	[1-3,8,9]	Кн
1.2	Физические основы механики.	2	–	–	–	Д, Мд	[1-3,8,9]	Кн
1.3	Элементы кинематики.	3	4	–	1	Д, МД	[1-3,8,9]	Кн
1.4	Элементы динамики поступательного движения .	3	2	4	1	Д	[1-4]	Кн, Ол
1.5	Закон сохранения импульса.	2	2	2		Пл	[1-4,8,9]	Кн,Ол
1.6	Работа и энергия.	2	2	–	2	Д, Мд	[1-4,8,9]	Кн, Ол
1.7	Закон сохранения энергии.	2	2	2		Д	[1-3,8,9]	Кн, Ол
1.8	Элементы динамики вращательного движения твёрдого тела	3	4	2	2	–	[1-3,8,9]	Кн, Ол
1.9	Элементы релятивистской механики.	2	2	–	–	Пл	[1-4,8,9]	Кн
1.10	Основы молекулярной (статистической) физики	2	2	–	2	МД, Д	[1-3,8,9]	ДЗ1/к ,Кр1
1.11	Статистические распределения.	3	2	2		Д	[1-3,6-9]	Кн
1.12	Основы термодинамики	2	4	–	2	Пл,	[1-3]	Кн,
1.13	Второе начало термодинамики.	3	2	2	2	Пл, Д	[1,2,8,9,16,17]	Кн
1.14	Явления переноса.	2	2	2	2		[1-3]	
1.15	Реальные газы.	1	2	–	2	Пл	[1-3,8,9]	Кн, КР2
1.16	Особенности жидкого и твёрдого состояний вещества.	1	2	–	–	Пл	[1-3,8,9]	Дз 2/к,Кн
	Итого:	34	34	16	16			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА дисциплины «ФИЗИКА» II – семестр

№ раздела темы занятий	Название раздела, темы занятий, перечень изучаемых вопросов	Количество часов			Методическое обеспечение	Литература	Формы контроля знаний
		лек- ции	практ и- чески е	лабора торные			
1	2	3	4	5	6	7	8
2.1	Электрическое поле в вакууме	2	1	–	Пл	[1-3,8,9,10]	Кн
2.2	Потенциал электростатического поля	2	1	–	Д, Мд	[1-3,9,10]	Кн
2.3	Электрическое поле в веществе	2	1	–	Д, МД	[1-3,9,10,17]	Кн
2.4	Проводники в электростатическом поле	2	1	–	Д	[1,2,7,9]	Кн,
2.5	Постоянный электрический ток	2	2	6	Пл	[1,8,9,10,13]	Кн,
2.6	Классическая теория электропроводности металлов	2	–	–	Д, Мд	[1-4,10]	Кн, Ол
2.7	Электрический ток в вакууме и в газах	2	1	–	Д	[1-4,9,10]	Кн
2.8	Магнитное поле в вакууме	2	1	–	–	[1-4,9,10]	Кн, Ол
2.9	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2	2	2	Пл	[1-4,8,9,10]	Кн,Ол
2.10	Магнитное поле в веществе	2	1	2	МД, Д	[1-4,8,9,10]	ДЗ1/к,Кр1,Ол
2.11	Электромагнитная индукция.	3	2	2	Д	[1-4,6-9]	Кн,Ол
2.12	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	2	–	–	Пл,	[1-3,10]	Кн,
2.13	Свободные гармонические колебания (механические и электрические)	3	2	2	Пл, Д	[1,2,8,9,16,17]	Кн,Ол
2.14	Затухающие колебания.	1	1	2	Пл	[1-4,8,9,10]	Кн, КР2, Ол
2.15	Вынужденные колебания.	2	2	–	Пл	[1-4,9,10]	Кн
2.16	Волновые процессы	2	–	–	–	[1-3,10]	Кн,
2.17	Электромагнитные волны	1	-		Пл	[1-3,8,10]	Дз2/к, Кн
	Итого:	34	18	16			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» III – семестр

№ раздела темы занятий	Название раздела, темы занятий, перечень изучаемых вопросов	Количество часов			Методическое обеспечение	Литература	Формы контроля знаний
		лек- ции	прак- ти- ческ ие	лаб ора тор ны е			
1	2	3	4	5	6	7	8
3.1	Геометрическая оптика.	1	–	–	Пл	[1-4,8,9,11,12]	Кн
3.2	Интерференция света.	2	2	2	Д, Мд	[1-4,8,11,12]	Кн
3.3	Дифракция света.	2	2	4	Д, МД	[1-4,9,10,17]	Кн, Ол
3.4	Взаимодействие света с веществом.	2	–	2	Д	[1-4,7,9,11,12]	Кн, Ол
3.5	Поляризация света.	2	2	2	Пл	[1-4,9,11,12]	Кн, Ол
3.6	Тепловое излучение.	2	–	2	Д, Мд	[1-4,8,11,12]	Кн, Ол
3.7	Фотоны. Фотоэффект.	2	2	4	Д	[1-4,9,11,12]	Кн,
3.8	Теория Бора.	2	–	–	–	[1-4,8,11,12]	Кн,
3.9	Корпускулярно-волновой дуализм.	2	2	–	Пл	[1-4,9,11,12]	Кн
3.10	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера.	3	–	–	МД, Д	[1-4,8,11,12]	ДЗ1/к, Кр1
3.11	Атом. Атом водорода в квантовой механике..	3	2	–	Д	[1-4,8,11,12]	Кн
3.12	Элементы квантовой статистики.	2	–	–	Пл,	[1-4,8,11,12]	Кн,
3.13	Элементы физики твердого тела.	2	2	–	Пл, Д	[1-4,9,11-12]	Кн
3.14	Жидкие кристаллы.	1	–	–	Пл	[1-4,8,11,12]	Кн, КР2,
3.15	Элементы физики атомного ядра.	2	2	–	Пл	[1-4,9,11,12]	Кн
3.16	Радиоактивность.	2	–	–	–	[1-4,8,11,12]	Кн,
3.17	Элементарные частицы.	2	2			[1-4,9,11,12]	Дз 2/к, Кн
	Итого:	34	18	16			

Условные обозначения:

КП – кинопроектор

П – кадрпроектор

ДП – диапроектор

ЛС – лабораторные стенды

УС – учебные стенды

КУ – контролируемые устройства

КФ – кинофильм (кинофрагмент)

Д – диафильм

МП – методические пособия

МЛ – методические указания к лабораторным работам

Бл – бланк отчета

Ол – отчет по лабораторной работе

КВ – контрольные вопросы

К-Т – карточки-тесты

У – учебник

УП – учебное пособие

КЛ – конспект лекций

Пз – практические занятия

Лр – лабораторные работы

СО – средства обучения (наглядно иллюстрированный материал)

Кн – консультации

Зч – зачет

Эк – экзамен

Кр – контрольная работа

Дз 1/н – дата выдачи домашнего задания №1

Дз 1/к – сдача этого домашнего задания

Сх – схема

Сл – слайд

Мд – модели

Пл – плакат

ТУ – тетрадь для упражнений

4 ИНФОРМАЦИОННО- МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и отметки включает следующие критерии:

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий) уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках, учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

4.2 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1985–1990.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1977–1989, т. 1-3.
4. Наркевич И.И., Волмянский Э.И., Лобко С.И. Физика для втузов. – Мн.: Вышэйшая школа, т. 1–2, 1992–1994.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1973–1990.
6. Чертов А.Г. и др. Задачник по физике. – М.: Высшая школа, 1981–1988.
7. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики. – М.: Высшая школа, 1991–1996.
8. Лабораторный практикум по физике. Ч. 1–8, Гомель: БелГУТ, 2002–2008.
9. Самостоятельная работа по физике. Пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Ч. I–VI, Гомель: БелГУТ, 2004–2008.

4.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

10. Калашников С. Г. Электричество. М: Наука, 1977.
11. Ландсберг Г. С. Оптика. – М.: Наука, 1976.
12. Шпольский Э.В. Атомная физика. – М.: Наука, 1974, т.1–2.
13. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М.: Наука, 1977–1990, т.1–5.
14. Геворкян Р.Г. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1979.
15. Матвеев А.Н. Курс общей физики. – М.: Высшая школа, 1976–1989.
16. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физики. – М.: Наука, 1982.
17. Иродов И.Е. Задачи по общей физики. – М.: Наука, 1987.
18. Суханов А.Д. Лекции по квантовой физике. – М.: Высшая школа, 1991.

4.4 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

I семестр

1. Элементы кинематики поступательного движения.
2. Элементы кинематики вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения.
4. Закон сохранения импульса.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Закон сохранения энергии в механике.
7. Моменты инерции, силы, импульса.
8. Законы динамики вращательного движения твердого тела
9. Элементы релятивистской механики.
10. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

11. Элементы статистической физики.
12. Явления переноса.
13. Основы термодинамики.
14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
15. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и их КПД.
16. Реальные газы.
17. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.

II семестр

1. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции и его применение к расчету поля. Теорема Гаусса и применение ее к расчету полей.
2. Потенциал электростатического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия системы зарядов. Энергия электрического поля.
3. Расчет сопротивлений систем проводников. Закон Ома. Правила Кирхгофа.
4. Работа и мощность постоянного электрического тока. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.
5. Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
6. Расчет магнитных полей простейших систем.
7. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность.
8. Свободные гармонические колебания. Маятники.
9. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы.

III семестр

1. Геометрическая оптика
2. Интерференция света.
3. Дифракция света. Дисперсия света.
4. Поляризация света.
5. Тепловое излучение.
6. Фотоэффект. Эффект Комптона. Теория Бора
7. Элементы квантовой механики.
8. Элементы физики атомного ядра.
9. Радиоактивность. Ядерные реакции.

4.5 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

I семестр

1. Изучение равноускоренного прямолинейного движения тел на машине Атвуда.
2. Определение ускорения свободного падения тел.
3. Изучение законов соударения тел.
4. Изучение законов вращательного движения.
5. Изучение упругих деформаций твердых тел.
6. Определение коэффициента внешнего трения с помощью наклонного маятника.
7. Изучение внутреннего трения в жидкостях и газах.
8. Определение коэффициента вязкости методом Стокса и Пуазейля.
9. Определение коэффициента поверхностного натяжения.
10. Определение показателя адиабаты воздуха.
11. Определение универсальной газовой постоянной.

II семестр

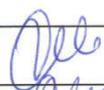
1. Измерение диэлектрической проницаемости вещества.
2. Измерение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра.
3. Измерение электрических сопротивлений.
4. Изучение работы источника постоянного тока.
5. Определение отношения заряда электрона к его массе с помощью магнетрона.
6. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
7. Эффект Холла.
8. Изучение явления самоиндукции.
9. Исследование свойств ферромагнетика .
10. Изучение гармонических колебаний.
11. Сложение гармонических колебаний.
12. Изучение затухающих колебаний.
13. Определение скорости звука с помощью стоячих волн.
14. Изучение релаксационных колебаний.

III семестр

1. Кольца Ньютона (интерференция света).
2. Дифракционная решетка.
3. Законы преломления и отражения.
4. Вращение плоскости поляризации.
5. Тепловое излучение
6. Изучение фотоэффекта.
7. Определение постоянной Планка.
8. Электропроводность полупроводников.
9. Полупроводниковый диод.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ

учебной программы по физике для специальностей 1–70 01 01, 1–70 02 01,
1–70 02 02 с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, изучение которой связано с дисциплиной учебной программы	Название кафедры	Предложения кафедры об изменениях в содержании учебной программы	Принятое решение кафедрой, разработавшей учебную программу
Сопротивление материалов	Строительная механика		
Строительная механика	Строительная механика		
Инженерные сети и оборудование	Электротехника		
Электротехника и основы электроники	Электротехника	