

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ФИЗИКА»**

СОГЛАСОВАНА УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы
факультета

_____/проф. И.А.Танкиев
от «27» февраля 2025г.

Декан физико-математического

_____/Б.С. Кульбужев
от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.В.03 ФИЗИКА

Направление подготовки (бакалавриат)

Математика

Направленность (профиль подготовки)

Математика

Квалификация выпускника

Академический бакалавр

Форма обучения

Очная

Магас, 2025

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются знакомство с физическими явлениями, обусловленными атомарно-корпускулярным строением вещества, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах физики, навыков простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории. В курсе излагаются основные закономерности тепловых явлений, рассматриваются термодинамический и статистический методы описания, формулируются законы термодинамики и статистические постулаты, изучаются физические свойства систем атомов и молекул на основе модельных представлений, даются понятия физики пограничных явлений и фазовых переходов, физики твердого тела.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
				Воспитательная деятельность	А/02.6	6
				Развивающая деятельность	А/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина (Б.1.В.03). реализуется в рамках базовой части

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5-6 семестрах..

В ходе изучения дисциплины рассматриваются основные понятия: *кинематика, динамика, статика, законы сохранения, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, магнитное поле. оптические явления, элементы квантовой механики.*

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 3.1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:			
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знает основы критического анализа и синтеза информации. Умеет выделять базовые составляющие поставленных задач Владеет методами анализа и синтеза в решении задач.
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	Знает источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. Умеет использовать различные типы поисковых запросов. Владеет способностью поиска информации. Умеет
ПК-1	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата	Способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи. Владеет навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Физика»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных	курсовая работа (проект) др.
Раздел 1. Механика.																		
1.1.	ВВЕДЕНИЕ	5	4	2		4	-	5	-	2	1	-	1	-	1	-	-	-
	Кинематика материальной точки.																	
1.2	Динамика материальной точки	5	4	2		4	-	6	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-
1.3.	Законы сохранения	5	4	2		4	-	5	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-
1.3	Движение твердого тела	5	4	2		4	-	6	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-
1.5	Колебания и волны	5	4	2		4	-	5	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-
1.6	Специальная теория относительности	5	2	2														
Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика																		
2.1.	Основные представления молекулярнокинетической теории. Идеальный газ как модельная	5	4	2		4	-	5	-	2	3	-		-	-	-	-	-
2.2.	Основы термодинамики.	5	4	2		4	-	6	-	3	3	-		-	-	-	-	-
2.3	Реальные газы, жидкости и кристаллы	5	4	2		4	-	5	-	2	3	-		-	-	-	-	-
3. Электричество и магнетизм																		
3.1	Электростатика	6	4	2		2		6		3	3							
3.2	Постоянный ток	6	4	4		2		6		3	3							
3.3	Переменный электрический ток	6	4	2		2		6		3	3							
3.4	Магнитное поле	6	4	2		2		6		3	3							

4. Оптика. Атомная физика. Ядерная физика.

4.1	Световые волны.	6	4	2		2		6		3	3						
4.2	Интерференция света	6	4	2		2		6		3	3						
4.4	Атомная физика	6	4	2		2		6		3	3						
4.5	Основы ядерной физики	6	4	2		2		6		3	3						
	ИТОГО		112	36		48		96									

Итого аудиторных часов: **84**

Самостоятельная работа студента: **96**

Всего часов на освоение учебного материала: **180**

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки.

Пространство и время как формы существования движущейся материи.

Физические модели.

Кинематика материальной точки.

Относительность движения.

Системы отсчета.

Координатная и векторная формы описания движения материальной точки.

Перемещение, скорость, ускорение.

Поступательное и вращательное движение. Кинематика движения по криволинейной траектории.

Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по окружности.

Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.

Кинематика материальной точки в движущейся системе координат.

Преобразования Галилея.

.Тема 2. Динамика материальной точки.

Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения. Роль начальных условий. Принцип относительности Галилея.

Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Неинерциальность системы координат, связанной с Землей.

Тема 3. Законы сохранения.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек.

Закон сохранения и изменения импульса. Реактивное движение. Кинетическая энергия.

Работа. Мощность. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Тема 4. Движение твердого тела.

Движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Центр инерции системы материальных точек и закон его движения.

Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы.

Закон сохранения и изменения момента импульса. Момент инерции твердых тел разной формы. Теорема Штейнера. Главные оси инерции. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Тема 5 Колебания и волны

Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Скорость, ускорение гармонического колебания. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического колебания.

Применение модели гармонического осциллятора к колебаниям молекул. Сложение колебаний. Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны.

Тема 6. Специальная теория относительности

Законы механики в движущихся системах отсчета. Обобщенный принцип относительности. Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Импульс и энергия точки в релятивистской механике. Энергия покоя. Закон сохранения полной энергии.

Тема 7. Молекулярная физика

Основные представления молекулярнокинетической теории. Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Случайные величины и их описание. Плотность вероятности. Средние значения, флуктуации.

Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярнокинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева.

Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.

Тема 8 Основы термодинамики.

Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.

Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах.

Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем.

Тема 9. Реальные газы, жидкости и кристаллы.

Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Твердые тела. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода.

Тема 10. Электростатика

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов. Диэлектрик в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса. Проводник в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического

Тема 11. Постоянный ток

Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Критическое состояние. Сжижение газов. Пример фазового перехода газ-жидкость.

Тема 12. Электронные и ионные явления

Электропроводность твердых тел. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Эффект Холла. Электронная и дырочная проводимости, р-п- переходы. Диоды, транзисторы, интегральные схемы.

Тема 13. Переменный электрический ток

Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление. Колебательный контур.

Тема 14. Магнитное поле

Магнитное поле тока. Законы Био - Савара - Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.

Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.

Тема 15. Электромагнитная индукция.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность.

Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Взаимоиндукция. Трансформатор..

Тема 16. Связь электрического и магнитного полей

Обобщения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Радиовещание, телевидение. Принцип относительности в электродинамике

Тема 17. Световые волны.

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. Гармоническая волна. Плоские и сферические волны. Волновой фронт. Волновой пакет. Групповая скорость. Спектральный состав светового импульса. Соотношение между длительностью импульса и шириной спектра. Естественная ширина линии излучения.

Тема 18. Интерференция света

Интерференция монохроматических волн. Двухлучевая интерференция. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.

Тема 19. Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка. Пятно Пуассона. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на щели. Переход к геометрической оптики. Дифракционная решетка. Дисперсионная область. Разрешающая способность

Тема 20 Взаимодействие света с веществом.

Распространение света в изотропных средах. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Закон Бугера. Отражение и преломление света на границе раздела диэлектриков. Формулы Френеля. Законы отражения и преломления. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Коэффициенты отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение света. Волоконная оптика. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Двойное лучепреломление в магнитном поле. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации в кристаллических телах..

Тема 21. Атомная физика

Теория атома Бора. Спектры излучения и поглощения света для атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц Опыт Девиссона и Джермера. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция и ее статистическое толкование. Квантование энергии и момента импульса. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор в квантовой механике.

Тема 22. Основы ядерной физики

Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы и модели атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции. Использование ядерной энергии

ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ПО КУРСУ «ФИЗИКА»

Изучение общей физики невозможно без лабораторных занятий. Поэтому физический практикум является важной составной частью в университетской подготовки специалистов высокой квалификации. Главные задачи практикума следующие:

1. Научить студентов применять теоретический материал программного курса к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучать основные физические закономерности, определять точность и степень достоверности результатов эксперимента.

2. Ознакомить с основными экспериментальными методами получения из опыта физической информации. Научить измерять важнейшие физические константы и величины, ознакомить с последними достижениями современной физики в точности их определения.

3. Ознакомить с современными приборами и другой измерительной аппаратурой, с принципами их действия, дать общие сведения об областях их применения, сложности проведения измерений, точности полученных величин и источниках вероятных ошибок.

4. Дать практические навыки в обращении с измерительной аппаратурой и экспериментальными установками. Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

В соответствии с этими задачами формируются лабораторные работы и описания к ним.

В каждой лабораторной работе должна быть сформирована цель работы. Это позволит студенту четко уяснить, что является главным, на чем надо акцентировать внимание. Описания лабораторных работ, как правило, включает в себя также теорию вопроса, теорию применяемого метода измерений, описание экспериментальной установки, задания контрольные вопросы и рекомендуемую литературу.

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Физика».

1. Определение длин, площадей, объемов.
2. Определение плотности вещества.
3. Определение ускорения свободного падения.
4. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.
5. Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капель.
6. Градуировка вольтметра.
7. Шунтирование амперметра.
8. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.
9. Электролиз.
10. Изучение дифракции света на узкой щели и дифракционной решетке

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Физика» используются следующие виды учебных занятий: консультации, практические занятия, рефераты, самостоятельные работы.

– консультация преподавателя;

– самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического

материала, подготовку к практическим занятиям. При реализации программы «Экспериментальные методы исследований» используются следующие образовательные технологии:

– внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных методов исследования материалов, в подготовке рефератов и тезисов для студенческих конференций и т.д.).

Для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям. Основательная самостоятельная работа необходима и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные физические закономерности. Дополнить конспект лекций, выделить главное студент должен самостоятельно, пользуясь учебными пособиями, размещенными на сайте кафедры. Индивидуальный сайт кафедры крайне необходим для успешного выполнения рабочей программы и учебного плана, в целом.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе PowerPoint, а также с использованием интерактивных досок.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Таблица 6.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельно й работы	Формы контроля	Количество часов
1.	Преобразования Галилея.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	9
2.	Фундаментальные взаимодействия в природе	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. Решение задач	устный опрос	10

3.	Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны.	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	9
4.	Статистический метод распределения Максвелла, Больцмана	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	10
5.	Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем.	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. Решение задач	устный опрос	10
6.	Электронные и ионные явления	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	10

7.	Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	8
8.	Шкала электромагнитных волн. Радиовещание, телевидение. Принцип относительности в электродинамике	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего . Решение задач	устный опрос	6
9	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	6
10	Взаимодействие света с веществом	1. Работа с учебной литературой. 2.Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	10

11	Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция и ее статистическое толкование.	1. Работа с учебной литературой. 2. Выполнение домашнего задания 3. . Решение задач	устный опрос	10
----	---	---	--------------	----

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 06.03..01. Биология по дисциплине «Физика» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, нерассмотренных на лекциях;
- выполнение комплекса заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины;

Порядок выполнения и контроля самостоятельной работы магистров:

- предусмотрена еженедельная самостоятельная работа обучающихся по изучению теоретического лекционного материала; контроль выполнения этой работы предусмотрен на практических занятиях по данной дисциплине;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины и нерассмотренных на лекциях предусматривается по мере изучения соответствующих разделов, в которых выделены эти вопросы для самостоятельного изучения; контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен в рамках промежуточного контроля;
- выполнение и письменное оформление комплекса заданий теоретического характера,
- контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен при завершении изучения дисциплины по представленному в печатном виде отчету по этому виду самостоятельной работы;
- контроль выполнения этой работы предусмотрен на практических занятиях;

Промежуточный контроль. В течение семестра студенты выполняют:

- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- коллоквиум по контрольным вопросам, охватывающим базовые вопросы курса

Итоговый контроль Экзамен в конце семестра, включающий проверку теоретических знаний и по всему пройденному материалу.

,

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

ФИЗИКА

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физика»

Основной целью при изучении дисциплины является стремление показать области применения и формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по использованию законов физики для широкого спектра задач в различных областях.

Основными задачами изучения дисциплины «Физика» являются:

- ☐ сообщить студенту основные принципы и законы физики и их математическое выражение;
- ☐ ознакомить студента с главными методами точного измерения физических величин, простейшими методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами;
- ☐ сформировать определенные навыки экспериментальной работы, научить правильно выразить физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Физика» необходимо:

- ☐ построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;
- ☐ систематически проверять свои знания по контрольным вопросам и заданиям;
- ☐ усвоить содержание ключевых понятий;
- ☐ плотно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины «Физика» рекомендуется:

- ☐ систематически выполнять подготовку к практическим занятиям по предложенным преподавателем темам;
- ☐ своевременно выполнять практические задания.

Промежуточный контроль

В течение семестра студенты выполняют:

- ☐ домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических и лабораторных занятиях;
- ☐ промежуточные задания во время лабораторных и практических занятий для выявления знаний по основным элементам новых разделов теории; течение семестра.

Итоговый контроль

Традиционная система контроля.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в устной и письменной форме в виде контрольных и лабораторных работ, устных опросов и проектов.

Промежуточный контроль проводится в виде контрольных работ и тестов. Объектом контроля являются умения во всех видах деятельности, ограниченные тематикой и проблематикой изучаемых разделов курса. Учебно-методические материалы для проведения промежуточного контроля (контрольных работ) каждый учебный год разрабатываются заново. Варианты контрольных работ прошлых лет доступны в электронной форме.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена за весь курс обучения. Объектом контроля является достижение заданного Программой уровня владения компетенцией (Основного/Повышенного).

Экзамен в конце 4 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решать практические задачи по всему пройденному материалу.

Темы рефератов

1. Скорость света: методы определения.
2. Резерфорд и его опыты.
3. Теория упругости.
4. Действие поляризационных приборов.
5. Распространение радиоактивных волн.
6. Баллистическая межконтинентальная ракета.
7. Принцип действия радиоактивных двигателей.
8. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
9. Максвелл и его электромагнитная теория.
10. Вглубь материи: от атомов к кваркам.
11. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
12. Принцип действия аккумуляторов.
13. Шаровая молния – уникальное природное явление.
14. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
15. Функционирование электростанций.
16. Преобразований энергий.
17. Использование электроэнергии.
18. Ядерная энергетика. Действие оптических приборов.
19. От водяных колес до турбин.
20. Значение экспериментов Николы Тесла.
21. Солнце как источник энергии.
22. Ультразвук и возможности его применения.
23. Представление картины мира с точки зрения физики.
- 24.

Тесты/задания

1. Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике?
 - a) $1/16$ долю массы атома кислорода
 - b) массу атома кислорода
 - c) $+1/12$ долю массы атома углерода
 - d) массу атома водорода
 - e) массу одного нейтрона
2. Какие вещества называются изотопами?

вещества, имеющие одинаковые массы, у которых атомные веса выражаются целыми числами

 - a) вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами и имеющие различные порядковые номера
 - b) вещества, располагающиеся в одной строке в таблице Менделеева
 - c) вещества, располагающиеся в одном и том же столбце таблицы Менделеева и имеющие одинаковые химические свойства

- d) +вещества, имеющие одни и те же порядковые номера в таблице Менделеева, но различные массовые числа
3. Перемещением называют:
- a) линию в пространстве, описываемую точкой при движении
 - b) +вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
 - c) длину пути
 - d) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
4. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- a) +существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
 - b) сила есть произведение массы на ускорение
 - c) силы в природе возникают симметричными парами
5. Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
- a) - сила есть произведение массы на ускорение
 - b) - силы в природе возникают симметричными парами
 - c) - ускорение, с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе
6. Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- a) - существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
 - b) - сила есть произведение массы на ускорение
 - c) силы в природе возникают симметричными парами
 - d) - два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению
7. Стальной шарик это...
- a) - физическое тело
 - b) - физическая величина
 - c) - физическое явление
8. Найдите из указанных скоростей наибольшую...
- a) - 1 м/с
 - b) - 100 см/с
 - c) - 100 см/мин
 - d) - 100 дм/с
9. Диффузия это...
- a) - физическое тело
 - b) - физическая величина
 - c) - физическое явление
10. Имеет ли электрический заряд электрон и протон?
- a) - электрон да, протон нет
 - b) - электрон и протон имеют заряды
 - c) - оба не имеют зарядов
 - d) - электрон нет, протон да
11. Молекула — это
- a) - наименьшая частица

- b) - наименьшая устойчивая частица вещества
- c) - наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его основными - - химическими свойствами
- d) - частица, состоящая из атомов
- e) - нет правильного ответа

12. Число Авогадро — это

- a) - число молекул в одном моле вещества
- b) - число молекул в одном килограмме вещества
- c) - число молекул в одном метре кубическом
- d) - затрудняюсь ответить

13. Переведите температуру 30 градусов по шкале Цельсия в температуру по шкале Кельвина...

- a) - 200K
- b) - 300
- c) - 143
- d) - 203
- e) нет правильного ответа

14. Броуновское движение — это...

- a) - тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц
- b) - любое движение молекул
- c) - движение молекул в жидкости
- d) - взаимодействие молекул в результате чего они двигаются беспорядочно
- e) - нет правильного ответа

15. Идеальный газ — это...

- a) - любой газ, если его рассматривать в молекулярной физике
- b) - все легчайшие газы из известных в настоящее время
- c) - физическая модель газа, взаимодействие между молекулами которого - пренебрежимо мало
- d) - реальный газ, изучаемый в физике или химии
- e) - нет правильного ответа

16. Как определяется температура тела?

- a) - на ощупь, рукой
- b) - специальным оборудованием
- c) - градусником
- d) - термометром

17. За ноль градусов, по шкале Цельсия, принята температура...

- a) - таяния льда
- b) - замерзания ртути
- c) - кипения воды
- d) - любая условная температура

18. Влажность это...

- a) - сырость в помещении
- b) - содержание водяного пара в воздухе
- c) - состояние погоды после дождя
- d) - состояние, когда наблюдается образование капелек воды

19. Какое давление имеет 1 кг азота в объёме 1 куб.метр при температуре 27С? Атомный вес азота 14.

- a) - 0,88 Па
- b) - 8,8 Па
- c) - 88 Па
- d) правильного ответа нет

20. Газ сжат изотермически от объёма $V_1 = 8$ л. до объёма $V_2 = 6$ л. Разность давлений при этом возросла на 4 кПа. Каким было начальное давление P_1 ?

- a) - 10 кПа
- b) - 12кПа
- c) - 20 кПА
- d) - 24 кПа
- e) - нет правильного ответа

21. Что такое напряжение?

- a) - физическая величина, вызывающая ток в проводнике
- b) - физическая величина, которая выражает связь между силой тока и - выделенной на участке цепи энергией или развитой мощностью
- c) - физическая величина, которую необходимо учитывать, подключая потребителей к электросети

22. От чего зависит сопротивление проводника?

- a) - от размеров проводника
- b) - от длины проводника, площади поперечного сечения, материала и температуры
- c) - от размеров и расположения проводника
- d) - от напряжения и протекающего тока

23. В каких единицах измеряют мощность тока?

- a) - в джоулях
- b) - в кулонах
- c) - в амперах
- d) - в ваттах
- e) - в ньютонах

24. Из чего состоит простейшая электрическая цепь?

- a) - из источника тока, потребителя и измерительных устройств
- b) - из проводов, потребителей и переключателя
- c) - из проводов и потребителей тока
- d) -из источника тока, потребителя и переключателя, которые соединены проводами

25. Что такое электрический ток?

- a) - упорядоченное движение электрических зарядов в электрическом поле
- b) - движение атомов в проводнике
- c) - Движение электронов в телах
- d) - движение ионов
- e) - движение электронов по проводу

26. Какой материал используют для спиралей электролампочек?

- a) - вольфрам, у него высокая температура плавления
- b) - медь, она хорошо проводит электрический ток
- c) - никель, он обладает довольно высоким удельным сопротивлением

- d) - угольная нить, у неё также большое удельное сопротивление
27. Водяная капля с электрическим зарядом $+5q$ соединилась с другой каплей, обладавшей зарядом $+2q$. Каким стал электрический заряд образовавшейся капли
- $-7q$
 - $+3q$
 - $+10q$
 - $+7q$
 - $-10q$
28. Основными носителями зарядов в металлах являются...
- электроны
 - молекулы
 - протоны
 - ионы
 - нет никаких носителей зарядов
29. Потенциал электрического поля это величина характеризующая...
- силу тока в цепи
 - действие поля на заряды
 - силовое действие поля на заряды
 - напряженность поля
30. Электроёмкость это величина характеризующая...
- способность тел проводить электрический ток
 - степень нагретости тел при прохождении через них тока
 - действие заряженного тела на нейтральное тело
 - способность тел накапливать электрический заряд

Задания для контрольных работ

- Движение двух тел описывается уравнениями $x_1 = 0,75t^3 + 2,25t^2 + t$, $t_2 = 0,25t^3 + 3t^2 + 1,5t$. Определить величину скоростей этих тел и момент времени, когда ускорения их будут одинаковы, а также значение ускорения в этот момент времени.
- Металлический шарик массой 5 г падает с высоты 1 м на горизонтальную поверхность стола и, отразившись от нее, поднимается на высоту $0,8\text{ м}$. Определить среднюю силу удара, если соприкосновение шарика со столом длилось $0,01\text{ с}$.
- Шар массой 20 г , движущийся горизонтально с некоторой скоростью v_1 столкнулся с неподвижным шаром массой 40 г . Шары абсолютно упругие, удар прямой, центральный. Какую долю своей кинетической энергии первый шар передал второму?
- Автомашина движется с постоянным тангенциальным ускорением $0,62\text{ м/с}^2$ по горизонтальной поверхности, описывая окружность радиусом 40 м . Коэффициент трения скольжения между колесами машины и поверхностью $\mu = 0,2$. Какой путь пройдет машина без скольжения, если в начальный момент ее скорость равна нулю?
- Математический маятник совершает колебания в среде, для которой логарифмический декремент затухания $\lambda_0 = 1,5$. Каким будет значение λ , если сопротивление среды увеличить 2 раза?
- Найти закон изменения периода колебания математического маятника с поднятием маятника над поверхностью Земли.

7. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания, уравнения которых имеют вид: $x = 0,2 \sin 8\pi t$ (м). Найти возвращающую силу в момент времени 0,1 с и полную энергию точки.
8. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания с периодом 2 с. Полная энергия колеблющейся точки 10-4 Дж. Найти амплитуду колебаний, написать уравнение колебаний, найти наибольшее значение силы, действующей на точку.
9. Определить, сколько киломолей и молекул водорода содержится в объеме 50 м³ под давлением 767 мм рт. ст. при температуре 18 °С. Какова плотность и удельный объем газа?
10. В баллоне объемом 10 л находится гелий под давлением 1 МПа при температуре 300 К. После того как из баллона было взято 10 г гелия, температура в баллоне понизилась до 290 К. Определить давление гелия, оставшегося в баллоне.
11. В сосуде объемом 2 м³ находится смесь 4 кг гелия и 2 кг водорода при температуре 27 °С. Определить давление и молярную массу смеси газов.
12. В резервуаре объемом 1,2 м³ находится смесь 10 кг азота и 4 кг водорода при температуре 300 К. Определить давление и молярную массу смеси газов.
13. Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за 1 с, происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
14. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400 К?
15. Азот массой 2 кг охлаждают при постоянном давлении от 400 до 300 К. Определить изменение внутренней энергии, внешнюю работу и количество выделенной теплоты.
16. Определить удельные теплоемкости c_p , c_v для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.
17. Кислород массой 160 г нагревают при постоянном давлении от 320 до 340 К. Определить количество теплоты, поглощенное газом, изменение внутренней энергии и работу расширения газа.
18. Кислород массой $m = 2$ кг занимает объем $V_1 = 1$ м³ и находится под давлением $p_1 = 0,2$ МПа. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема $V_2 = 3$ м³, а затем при постоянном объеме до давления $p_3 = 0,5$ МПа. Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу и количество теплоты, переданное газу. Построить график процесса.
19. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу $1,5 \cdot 10^5$ Дж. Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 260 К. Найти КПД машины, количество теплоты, получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику.
20. Кислород массой 1 кг совершает цикл Карно. При изотермическом расширении газа его объем увеличивается в 2 раза, а при последующем адиабатическом расширении совершается работа 3000 Дж. Определить работу, совершенную за цикл.
21. В результате изотермического расширения объем 8 г кислорода увеличился в 2 раза. Определить изменение энтропии газа.
22. Два точечных заряда, находясь в воде ($\epsilon_1 = 81$) на расстоянии l друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой F . Во сколько раз необходимо изменить расстояние между ними, чтобы они взаимодействовали с такой же силой в воздухе ($\epsilon_2 = 1$)?
23. Два шарика одинакового объема, обладающие массой $0,6 \cdot 10^{-3}$ г каждый, подвешены на шелковых нитях длиной 0,4 м так, что их поверхности соприкасаются. Угол, на который разошлись нити при сообщении шарикам одинаковых зарядов, равен 60°. Найти величину зарядов и силу электрического отталкивания.

24. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон вращается вокруг протона по окружности. Какова скорость вращения электрона, если радиус орбиты $0,53 \cdot 10^{-10}$ м?
25. Два равных отрицательных заряда по 9 нКл находятся в воде на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов.
26. Электрон движется по направлению силовых линий однородного поля напряженностью 2,4 В/м. Какое расстояние он пролетит в вакууме до полной остановки, если его начальная скорость $2 \cdot 10^6$ м/с? Сколько времени будет длиться полет?
27. Заряд -1 нКл переместился в поле заряда +1,5 нКл из точки с потенциалом 100 В в точку с потенциалом 600 В. Определить работу сил поля и расстояние между точками.
28. Вычислить емкость батареи, состоящей из трех конденсаторов емкостью 1 мкФ каждый, при всех возможных случаях их соединения.
29. В медном проводнике сечением 6 мм² и длиной 5 м течет ток. За 1 мин в проводнике выделяется 18 Дж теплоты. Определить напряженность поля, плотность и силу электрического тока в проводнике.
30. Внутреннее сопротивление аккумулятора 2 Ом. При замыкании его одним резистором сила тока равна 4 А, при замыкании другим — 2 А. Во внешней цепи в обоих случаях выделяется одинаковая мощность. Определить ЭДС аккумулятора и внешние сопротивления.
31. По квадратной рамке со стороной 0,2 м течет ток 4 А. Определить напряженность и индукцию магнитного поля в центре рамки.
32. Пройдя ускоряющую разность потенциалов 3,52 кВ, электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Индукция поля 0,01 Тл, радиус траектории — 2 см. Определить удельный заряд электрона.
33. Электрон с энергией 300 эВ движется перпендикулярно линиям индукции магнитного поля напряженностью 465 А/м. Определить силу Лоренца, скорость и радиус траектории электрона.
34. Какую наименьшую толщину должна иметь мыльная пленка, чтобы отраженные лучи имели красную окраску ($\lambda = 0,63$ мкм)? Белый луч падает на пленку под углом 30° ($n = 1,33$).
35. Какую разность длин волн $\Delta\lambda$ может разрешить дифракционная решетка с периодом 2,5 мкм шириной 1,5 см в спектре 3-го порядка для зеленых лучей ($\lambda = 0,5$ мкм)?
36. Абсолютно черное тело было нагрето от температуры 100 до 300 °С. Найти, во сколько раз изменилась мощность суммарного излучения при этом.
37. Световое давление, испытываемое зеркальной поверхностью площадью 1 см², равно 1 мкПа. Найти длину волны света, если на поверхность каждую секунду падает $5 \cdot 10^{16}$ фотонов.

Экзаменационные вопросы.

1. Кинематика поступательного и вращательного движений. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движений.
2. Системы отсчета, инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Сила и масса. Принцип относительности Галилея. Импульс, закон сохранения импульса.
3. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия, закон сохранения

- механической энергии. Гравитационное поле, закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.
4. Момент инерции, момент импульса, момент силы, основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
 5. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания, резонанс. Волны, распространение волн. Звук.
 6. Основные постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская энергия и ее связь с импульсом. Энергия покоя.
 7. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, их применения к различным системам.
 8. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы и жидкости, твердые тела.
 9. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам.
 10. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. КПД цикла Карно, термодинамическая шкала температур. Энтропия как функция состояния. Фазовые превращения первого и второго рода.
 11. Электрический заряд, закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона, электрическое поле, принцип суперпозиции. Связь между напряженностью и потенциалом поля. Поле точечного заряда и поле диполя. Поляризация диэлектрика, диэлектрическая проницаемость вещества.
 12. Условия существования тока в цепи. Сила и плотность тока. Закон Ома. Мощность постоянного тока, закон Джоуля-Ленца. Электропроводность жидкостей, газов и твердых тел. Ток в вакууме.
 13. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока, магнитный момент. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля.
 14. Сила Ампера. Работа при движении проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Напряженность и индукция магнитного поля, связь между ними. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетизм.
 15. Опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции, индуктивность. Энергия магнитного поля. Собственные колебания в электромагнитном контуре, формула Томсона.
 16. Электромагнитное поле, уравнения Максвелла. Электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн.
 17. Основные законы геометрической оптики. Показатель преломления, скорость света в вакууме и в веществе. Дисперсия и поглощение света.
 18. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Естественный и поляризованный свет, законы Малюса и Брюстера.
 19. Тепловое излучение, формула Планка. Законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон, его энергия и импульс.
 20. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера, волновая функция, ее физический смысл. Спин электрона. Квантовые числа для состояний электрона в атоме, принцип Паули. Периодическая система элементов.
 21. Опыты Резерфорда, ядерная модель атома. Состав ядра, его заряд и масса. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез, энергия звезд.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 6.3.

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/704> — Загл. с экрана. (дата обращения: 26.03.2016).

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/705> (дата обращения: 26.03.2016).

3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/706> (дата обращения: 26.03.2016).

4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/707> (дата обращения: 26.03.2016).

5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/708> — Загл. с экрана. (дата обращения: 26.03.2016).

б) дополнительная учебная литература:

1. Хайкин С.Э. Физические основы механики. 3-е изд., стер. [Электронный ресурс] / С.Э. Хайкин. - СПб.: Изд-во «Лань», 2008. - 768 с. - Режим доступа: 32 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=420 (дата обращения: 16.04.2015)
2. Шпольский Э. В. Атомная физика. В 2-х тт. Т. 1. Введение в атомную физику [Текст] / Э. В. Шпольский. - М.: Изд-во "Лань", 2010. - 560 с.
3. Зайдель А. Н. Ошибки измерений физических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие. 3-е изд., стер. / А. Н. Зайдель. - СПб.: Изд-во «Лань», 2009. - 33 112 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=146 (дата обращения: 16.04.2015)

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронные ресурсы ИнГГУ

№ /п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
	Электронная библиотека EastView	http://www.dlib.eastview.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	Справочно-правовая система «Консультант-плюс»	http://www.consultant.ru	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	База данных «Полпред»	http://www.polpred.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	Информационная система «Экономика. Социология. Менеджмент»	http://www.ecsosman.ru	Свободный доступ по сети Интернет.

	Сайт Высшей аттестационной комиссии	http://www.vak.ed.gov.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	В помощь аспирантам	http://www.dis.finansy.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	Elsevier	http://www.sciencedirect.com ; http://www.scopus.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	Консультант студента	http://www.studmedlib.ru	Доступ по индивидуальным скретч-картам.
	«Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE»	http://www.biblioclub.ru	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ

7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
 - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 7.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru

Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.4. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/модуля «Физика»

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Физика»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.2.

№ п/п	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатории механики и молекулярной физики,
2	Лаборатория электричества и магнетизма
3	Лаборатория оптики
4.	Компьютеры (2 шт.)

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920.

Программу составила:

(Ф.И.О., должность, подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от «____» _____ 2025 года

Зав. кафедрой _____ / _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой _____

(наименование кафедры)

(подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена Учебно-методическим советом _____
факультета

протокол № ____ от «____» _____ 2025 года

Председатель Учебно-методического совета факультета _____ / _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____ / _____
(подпись) (Ф. И. О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой