Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ФИЗИКА

Программа учебной дисциплины модуля
Специальные разделы предметной области

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Информатика. Иностранный язык

(очная форма обучения)

Составитель: Кошелев Н. А.,
к. ф.-м. н., доцент кафедры физики и технических дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «21» июня 2021 г. № 7

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Ульяновск, 2021

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) модуля Специальные разделы предметной области учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения дисциплины «Дифференциальное и интегральное исчисления» учебного плана, изученных обучающимися в 1 и 2 семестрах.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физика» является повышение технической грамотности учащегося, а так же подготовка бакалавра к работе учителем информатики в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области теории и методики обучения предмета информатики на различных ступенях общеобразовательной школы.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных этапах становления современной методики преподавания технических дисциплин, об основных категориях, понятиях и методах, о роли и месте преподавания «Физика» в профессиональной подготовке учителя информатики, сформировать готовность будущего учителя к эффективному преподаванию базового и профильных курсов по предмету.

В результате изучения дисциплины "Физика" студент должен:

знать роль и возможности применения аппарата информатики в физике, имеет представление о научных методах физики;

уметь определять роль полученных знаний для физики и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач;

владеть междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в физике.

Процесс изучения дисциплины "Физика" направлен на расширение научного кругозора и эрудиции студентов на базе изучения физических законов.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физика» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы её достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет

ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями ИПК-14.1. Знает роль и возможности применения аппарата предметной области в смежных научных областях, их методологическое и мировоззренческое значение; имеет представление о междисциплинарных связях, научных методах смежных областей ИПК-14.2. Умеет определять роль	ОР-1 знает роль и возможности применения аппарата информатики в физике, имеет представление о научных методах физики;	ОР-2 умеет определять роль полученных знаний для физики и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач;	ОР-3 владеет междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в физике.
полученных знаний для смежных областей и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач. ИПК-14.3. Владеет междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в междисциплинарных и смежных областях.			

2. ***Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся***

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
5	5	180	30	0	50	73	27 экзамен
Итого:	5	180	30	0	50	73	27

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3. 1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения

	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
5 семестр				
Раздел 1. Механика				
Тема 1. Кинематика.	2	0	4	6
Тема 2. Динамика. Законы сохранения.	2	0	4	6
Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.				
Тема 3. Идеальный газ. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики.	2	0	4	6
Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2	0	4	4
Раздел 3. Электричество и магнетизм.				
Тема 5. Электростатика.	2	0	2	4
Тема 6. Проводники. Электрический ток.	2	0	2	4
Тема 7. Магнитостатика.	2	0	4	4
Тема 8. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн.	2	0	4	6
Раздел 4. Оптика.				
Тема 9. Интерференция света. Предел геометрической оптики.	2	0	4	6
Тема 10. Дифракция света. Поляризация и дисперсия света.	2	0	4	6
Раздел 5. Квантовая физика и физика атома.				
Тема 11. Квантовые свойства излучения.	2	0	4	4
Тема 12. Атом. Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц.	2	0	2	4
Тема 13. Уравнение Шрёдингера, электронные оболочки атомов.	2	0	4	5
Раздел 6. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.				
Тема 14. Атомное ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы.	2	0	2	4
Тема 15. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия.	2	0	2	4

Итого по 5 семестру	**30**	**0**	**50**	**73**
Всего по дисциплине:	**30**	**0**	**50**	**73**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса (5 семестр) Раздел

1. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Физические основы механики. Кинематика материальной точки. Пространство, время и система отсчёта. Путь. Перемещение. Понятие состояния в классической механике. Скорость и ускорение при движении материальной точки. Движение точки в пространстве. Основные свойства векторов. Криволинейное движение материальной точки. Нормальное и тангенциальное ускорение.

Относительность движения. Сложение скоростей.

Тема 2. Динамика. Законы сохранения.

Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Понятие силы. Силы в механике. Упругая сила. Силы трения. Масса и импульс. Первый закон Ньютона. Сила и масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Принцип дальнодействия и третий закон Ньютона. Гравитационные силы.

Закон сохранения импульса. Понятие об энергии. Кинетическая энергия. Понятие механической работы. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Закон сохранения момента импульса. Плоское движение твёрдого тела.

Кинетическая энергия тела, совершающего поступательное и вращательное движение.

Трение при качении.

Раздел 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика.

Тема 3. Идеальный газ. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики.

Молекулярно-кинетическая гипотеза о прерывистом строении материи. Тепловое движение молекул. Броуновское движение. Термодинамические функции состояния. Понятие температуры. Распределение молекул газа по скоростям теплового движения. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики. Работа и количество теплоты. Теплоёмкость идеальных газов. Адиабатический процесс. Циклические процессы.

Тема 4. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Понятие энтропии термодинамической системы. Второе начало термодинамики.

Статистический характер второго начала термодинамики. Три начала термодинамики. **Раздел 3. Электричество и магнетизм.**

Тема 5. Электростатика.

Понятие об электрическом поле. Напряжённость электрического поля. Сложение электрических полей. Принцип суперпозиции. Объёмная и поверхностная плотность заряда. Силовые линии. Теорема Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.

Работа в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Поверхности равного потенциала. Связь между напряжённостью и потенциалом. Общая задача электростатики.

Тема 6. Проводники. Электрический ток.

Проводники во внешнем электрическом поле. Электроёмкость. Ёмкость простых конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения.
Постоянный электрический ток. Механизмы электропроводности. Законы постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Законы Кирхгофа для разветвлённых цепей.

Тема 7. Магнитостатика.

Магнитостатика в вакууме. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера.
Магнитостатика в веществе. Магнетики. Намагничение магнетика. Напряжённость магнитного поля. Виды магнетиков. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевену. Ферромагнетики и их основные свойства.

Тема 8. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн.

Переменный ток. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
Циркуляция и ротор электростатического поля. Дивергенция и ротор магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
Переменный ток.
Излучение электромагнитных волн. Основы электромагнитной теории света. Плоская электромагнитная волна. Энергия и импульс электромагнитных волн. Вектор Умова–Пойнтинга.

Раздел 4. Оптика.

Тема 9. Интерференция света. Предел геометрической оптики.

Сложение световых волн. Принцип Гюйгенса. Модулированные волны. Когерентность волн. Явление интерференции. Методы наблюдения интерференции. Расчёт интерференционной картины от двух щелей.
Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.
Предел геометрической оптики. Принцип Ферма. Построение изображений. Формула тонкой линзы.

Тема 10. Дифракция света. Поляризация и дисперсия света.

Явление дифракции. Принцип Гюйгенса–Френеля. Понятие о теории дифракции Кирхгофа. Зоны Френеля. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля) на круглом отверстии, на диске. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
Дифракционная решётка. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Дифракция и спектральный анализ. Дифракция волновых пучков.
Дифракция на многомерных структурах. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брэггов.
Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Фазовая и групповая скорости. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление.
Поляризационные призмы и поляроиды.
Разрешающая способность спектрального прибора.
Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.

Раздел 5. Квантовая физика и физика атома.

Тема 11. Квантовые свойства излучения.

Тепловое излучение конденсированных сред и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Формула Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы РэлеяДжинса и Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка.

Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами. Фотоны. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта.

Масса и импульс фотона. Единство корпускулярных и волновых свойств света. Эффект Комптона. Давление света. Опыты Лебедева.

Тема 12. Атом. Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц.

Атомные спектры водорода. Планетарная модель атома по Резерфорду.

Основные экспериментальные данные о строении атома. Опыты Франка и Герца.

Линейчатый спектр атома водорода. Спектр атома водорода по Бору. Постулаты Бора.

Микромир. Волны и кванты. Частицы и волны. Гипотеза де Бройля. Корпускулярноволновой дуализм свойств частиц. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Тема 13. Уравнение Шрёдингера, электронные оболочки атомов.

Основы квантовомеханических представлений о строении атома. Уравнение Шрёдингера. Временное уравнение Шрёдингера. Волновая функция и её свойства. Смысл волновой функции. Квантование энергии и момента импульса.

Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Частица в бесконечной потенциальной яме.

Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.

Стационарное уравнение Шрёдингера. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Правила отбора.

Одноэлектронный атом. Атом водорода в квантовой механике. Стационарное уравнение Шрёдингера. Квантовые числа. Атом в поле внешних сил. Электронные оболочки атомов.

Правила отбора. Принцип Паули. Спин электрона.

Раздел 6. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.

Тема 14. Атомное ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы.

Структура и свойства атомных ядер. Характеристики ядра: заряд и масса атомного ядра. Нуклоны. Энергия связи. Естественные и искусственные превращения атомных ядер. Изотопы.

Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил.

Элементарные частицы. Частицы и античастицы. Позитрон. Лептоны и адроны. Кварки.

Взаимодействие элементарных частиц и законы сохранения в мире элементарных частиц.

Барионный и лептонный заряды. Лептонный заряд и его сохранение.

Тема 15. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия.

Ядерные реакции и превращение элементов. Законы сохранения в ядерных реакциях. Законы сохранения электрического и барионного зарядов в ядерных реакциях. Сохранение электрического и барионного зарядов. Правила смещения Фаянса-Содди.

Деление ядер. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция. Ядерные реакции под действием нейтронов.

Реакции синтеза. Термоядерные реакции.

Частицы и фундаментальные взаимодействия. Фундаментальные взаимодействия. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Гравитационное и электромагнитное взаимодействия. Сильное и слабое взаимодействия. Константы взаимодействий. Частицы участники и частицы переносчики взаимодействий. Фундаментальные частицы.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью

закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачёту. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание и защиту докладов или проектов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на лабораторных занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных на лабораторные занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной научной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объём самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме численного решения теоретических задач по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена методическими материалами.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовка к устным опросам по теории;
- подготовка к устным докладам по теории;
- численное решение теоретических задач;
- решение домашней контрольной работы;
- подготовка к защите реферата и научных проектов.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Перечень тем контрольных работ.

Контрольная работа 1.

Механика. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.

Контрольная работа 1.

Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика и физика атома. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.

Перечень тем рефератов

1. Уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах описания движения.
2. Кинематика вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками вращательного движения.
3. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний.
4. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний.
5. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
6. Уравнение плоской упругой волны. Интенсивность волны.

7. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Течение жидкости в круглой трубе.
8. Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
9. Изопроцессы в газах.
10. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
11. Поверхностное натяжение.
12. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
13. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики.
14. Напряжённость и потенциал электрического поля.
15. Конденсатор, электроёмкость конденсатора.
16. Ток в электролитах. Законы электролиза.
17. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера.
18. Закон Фарадея и правило Ленца.
19. Интерференция света.
20. Дифракция света. Поляризация света.
21. Тепловое излучение тел. Закон Стефана-Больцмана.
22. Квантовая теория фотоэффекта.
23. Законы отражения и преломления света. Построение изображений в линзах.
24. Построение изображений в плоском и сферических зеркалах.
25. Фотометрические величины. Законы освещенности.
26. Квантовые постулаты Бора. Трудности теории Бора.
27. Линейчатые спектры газов.
28. Сплошные спектры испускания газов.
29. Спектральный анализ.
30. Оптический квантовый генератор. Применение лазеров.
31. Состав атомных ядер. Ядерные силы.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Зиновьев А.А., Кокин В.А., Шишкарёв В.В., Старов Э.Н. Методическая разработка к лабораторным занятиям по дисциплине «Общая и экспериментальная физика» . Часть 1. «Механика», «Молекулярная физика». – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2015. - 58 с

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: отчётность по лабораторным занятиям.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определённых компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы по теории, решение задач, физические диктанты, эвристическая беседа по теме занятия, групповое обсуждение темы занятия, защита реферата или проекта, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведётся регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1	**Оценочные средства для текущей аттестации** **ОС-1** устный опрос по теории, **ОС-2** разноуровневые задачи и задания, **ОС-3** эвристическая беседа, **ОС-4** групповое обсуждение, **ОС-5** **защита реферата.**	ОР-1 знает роль и возможности применения аппарата информатики в физике, имеет представление о научных методах физики; ОР-2 меет определять роль полученных знаний для физики и для школьного курса, применять полученные знания в решении прикладных задач; ОР-3 владеет междисциплинарными методами и подходами к решению научных и практических задач, методами моделирования в физике.
2	**Оценочные средства для промежуточной аттестации** **экзамен ОС-6** экзамен в форме устного собеседования по вопросам	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине Материалы для организации текущей аттестации представлены в п. 5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-6 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам Перечень вопросов к экзамену (5 семестр)

1. Кинематика поступательного движения материальной точки.
2. Кинематика вращательного движения материальной точки.
3. Кинематика поступательного движения твёрдого тела.
4. Кинематика вращательного движения твёрдого тела.
5. Динамика поступательного движения материальной точки.
6. Динамика поступательного движения твёрдого тела.
7. Динамика вращательного движения материальной точки.
8. Динамика вращательного движения твёрдого тела.
9. Работа и энергия.
10. Сила и потенциальная энергия.
11. Закон сохранения энергии в механике.
12. Закон сохранения импульса в механике.

13. Закон сохранения момента импульса в механике.
14. Распределение Максвелла. Средняя энергия молекул.
15. Распределение Больцмана.
16. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах.
17. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.
18. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
19. Электростатическое поле в вакууме. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
20. Электростатическое поле в вакууме. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.
21. Электростатическое поле в вакууме. Теорема Гаусса для напряжённости электрического поля.
22. Электростатическое поле в вакууме. Конденсатор, электроёмкость конденсатора.
23. Законы постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Условия существования постоянного тока.
24. Законы постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
25. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.
26. Законы постоянного тока. Ток в электролитах. Законы электролиза.
27. Магнитостатика в вакууме. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Ампера.
28. Магнитостатика в веществе. Магнетики. Намагничение магнетика. Напряжённость магнитного поля. Виды магнетиков. Объяснение диамагнетизма. Объяснение парамагнетизма по Ланжевену. Ферромагнетики и их основные свойства.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция.
30. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
31. Интерференция света.
32. Дифракция света.
33. Поляризация света.
34. Дисперсия света.
35. Тепловое излучение тел. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
36. Фотоэффект. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Условие красной границы для фотоэффекта.
37. Эффект Комптона и его квантовая теория. Расчётная формула эффекта Комптона.
38. Световое давление. Опыты Лебедева.
39. Спектр атома водорода. Теория Бора для водородоподобных систем. Квантовые постулаты Бора. Трудности теории Бора. Правило отбора. Принцип Паули.
40. Линейчатые спектры газов. Сплошные спектры испускания газов. Спектральный анализ.
41. Дуализм свойств микрочастиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
42. Уравнения Шрёдингера. Квантование энергии и момента импульса.
43. Стационарное уравнение Шрёдингера. Частица в бесконечной потенциальной яме. Волновая функция для микрочастицы в потенциальном ящике.
44. Оптический квантовый генератор. Типы лазеров. Применение лазеров.
45. Ядро. Опыты Резерфорда. Состав атомных ядер. Заряд, масса и радиус атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Удельная энергия связи.
46. Ядерные силы. Свойства ядерных сил.
47. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и постоянная радиоактивного распада.

48. Методы регистрации различных видов ионизирующих излучений.
49. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
50. Элементарные частицы. Античастицы.
51. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путём суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Семестр		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях и текущий контроль	Зачёт
10	Разбалловка по видам работ	15 * 1 = 15 баллов	25 * 1 = 25 баллов	332 балла	128 баллов
	Суммарный максимальный балл	15 баллов	40 баллов	372 балла	500 баллов

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоёмкость в зачётных единицах. Студент по учебной дисциплине получает оценку согласно следующей таблице:

	Баллы (5 зачётных единиц)
«отлично»	451-500
«хорошо»	351-450
«удовлетворительно»	251-350
«неудовлетворительно»	0-250

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Основной формой изложения материала курса являются лекции. Как правило, на лекции выносится основной программный материал курса. Часть материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным, сообщением им литературных источников и методических разработок. На практических занятиях рассматривают фрагменты теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на практических занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

На лекциях изучается материал по основополагающим вопросам дисциплины, раскрывается их практическая значимость. В ходе проведения лекции используются приемы и методы проблемного обучения. На практических занятиях рассматриваются методы решения прикладных задач, проводится анализ полученных результатов. В ходе практического занятия одновременно преследуется цель расширения и углубления знаний, полученных на лекции.

При изложении теоретического материала на лекции, а также при решении задач на практических занятиях для демонстрации графиков, обучающих программ и т.п. рекомендуется использовать компьютерную мультимедийную установку.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Рекомендуется после каждой лекции оформлять конспект лекций. Перед каждой лекцией прочитывать конспект предыдущей лекции, что способствует лучшему восприятию нового материала.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Наиболее важные разделы курса выносятся на практические занятия. На каждом занятии предлагается несколько задач. Часть задач решается на занятии с подробным обсуждением метода и полученных результатов. Остальные задачи студент решает самостоятельно. Для зачёта контрольной работы студент должен защитить все задания. Предусмотрена защита реферата.

Практическое занятие – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. Именно на практическом занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание категорий, положений и инструментов профессиональной деятельности. Участие в практическом занятии позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач и моделей в области профессиональной деятельности. Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебнометодическими материалами и научной литературой.

Рекомендованная преподавателями литература и учебные пособия служат информационной основой и позволяют регулярно занимающимся студентам усваивать лекционный материал. Для обеспечения терминологической однозначности учебное пособие

содержит словарь основных терминов, используемых в нём. Кроме того, программа курса лекций содержит вопросы для самоконтроля.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение студентами домашнего задания в виде решения необходимого минимума задач из сборника для практических занятий, консультаций и анализа их решения совместно с преподавателем.

Контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы – написание и защита реферата, выступление с докладом на практических занятиях, решение контрольной работы.

В процессе оценивания письменных контрольных и самостоятельных работ при разделении задания на действия при оценивании за основание берётся следующая процентная шкала:

90-100 % от числа пунктов – оценка "5",

74-89 % от числа пунктов – оценка "4",

60-73 % от числа пунктов – оценка "3",

40-59 % от числа пунктов – оценка "2", 0-39

% от числа пунктов – оценка "1".

Студенту можно поставить оценку выше, если студентом оригинально выполнена работа.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебнометодическими материалами и научной литературой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебнометодическими материалами и научной литературой.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, а также выполнение заданий на самостоятельное решение задач.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Практическое занятие включает в себя два вида работ: подготовку сообщения и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Основной вид работы на занятии – участие в обсуждении проблемы.

Выступления на практических занятиях должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными. На практическом занятии идёт проверка степени проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы.

По окончании практического занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив сделанные выводы, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение занятия следует делать небольшие пометки. Таким образом, практическое занятие не пройдёт даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса. Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра будет залогом успеха на сессии.

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы формулируются в виде заданий для самостоятельной работы, предусматривающих использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Эти задания также ориентируют на написание контрольных работ, рефератов. Задания по самостоятельной

работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки. Подготовка к **устному докладу**.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки обучаемых может проводиться как на практических, так и лекционных занятиях. Проверку качества усвоения материала можно проводить в виде письменного или устного опроса, теста или коллоквиума по вопросам, сформулированным на основе учебных вопросов теоретического курса дисциплины.

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

- запись, усвоение, обсуждение лекций;
- выполнение заданий лабораторных занятий;
- защита отчётов по лабораторным занятиям;
- решение задач;
- защита работы лабораторного практикума; • защита самостоятельных и контрольных работ; • сдача экзамена.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

Самостоятельная работа студентов без участия преподавателей

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- усвоение лекционного материала на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- подготовка и написание рефератов на заданные темы (студенту предоставляется право выбора темы);
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний; перевод научных статей; подбор и изучение литературных источников;
- выполнение научных исследований;
- подготовка к участию в научно-технических конференциях.

Самостоятельная работа студентов с участием преподавателей

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- получение допуска и защита лабораторных работ (во время проведения лабораторных работ);
- выбор темы реферата (в часы консультаций);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, и консультирование). • подготовка к участию в научно-технических конференциях (руководство, и консультирование).

Общие сведения об организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов проводится в объёмах, предусмотренных учебным планом, и регламентируется выдачей тем рефератов или научных докладов на лекционных и лабораторных занятиях с проверкой исполнения на последующих занятиях или консультациях. При выполнении рефератов руководство самостоятельной работой студентов осуществляется в форме консультаций.

Основное назначение методических рекомендаций – дать возможность каждому студенту перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, а также к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Лекционный курс (5 семестр) Лекция

1. Кинематика.

Лекция 2. Динамика. Законы сохранения.

Лекция 3. Идеальный газ. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики.

Лекция 4. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Лекция 5. Электростатика.

Лекция 6. Проводники. Электрический ток.

Лекция 7. Магнитостатика.

Лекция 8. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Излучение электромагнитных волн.

Лекция 9. Интерференция света. Предел геометрической оптики.

Лекция 10. Дифракция света. Поляризация и дисперсия света.

Лекция 11. Квантовые свойства излучения.

Лекция 12. Атом. Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц.

Лекция 13. Уравнение Шрёдингера, электронные оболочки атомов.

Лекция 14. Атомное ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы.

Лекция 15. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия.

Темы лабораторных занятий (5 семестр)

Лабораторное занятие 1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки 1. План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 2. Кинематика поступательного и вращательного движения точки 2. План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 3. Работа и энергия.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 4. Законы сохранения в механике. План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 5. Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул. План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 6. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 7. Второе начало термодинамики. Энтропия.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 8. Циклы.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 9. Электростатическое поле в вакууме.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 10. Законы постоянного тока.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 11. Магнитостатика. Электрические и магнитные свойства вещества 1.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 12. Магнитостатика. Электрические и магнитные свойства вещества 2.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 13. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 14. Самоиндукция. Переменный ток.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 15. Построение изображений в геометрической оптике. Законы преломления света.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 16. Интерференция света.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 71. Дифракция.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 18. Поляризация и дисперсия.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 19. Излучение абсолютно черного тела.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 20. Фотоэффект, световое давление, эффект Комптона.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 21. Спектр атома водорода. Теория Бора для водородоподобных систем. Правило отбора.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 22. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция для частицы в потенциальной яме.

План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.
Лабораторное занятие 23. Уравнение Шрёдингера. Гармонический осциллятор.
План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.
Лабораторное занятие 24. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.. План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции. Лабораторное занятие 25. Фундаментальные взаимодействия.
План:

1. Изучение теории по теме.
2. Численное решение физических задач по теме. Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Павлов, С. В. Общая физика: сборник задач : учебное пособие / С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова ; под ред. С.В. Павлова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5ad4b0fd3ee963.26468696. - ISBN 978-5-16-013262-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1679516 (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1541963 (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Никеров, В. А. Физика: современный курс : учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262 (дата обращения: 20.04.2022). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.
2. Дмитриева, Е. И. Физика в примерах и задачах : учебное пособие / Е. И. Дмитриева, Л. Д. Иевлева, Л. Д. Костюченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 512 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-712-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1138798 (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Погожих, С. А. Физика. Сборник задач: механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика : учебное пособие : [16+] / С. А. Погожих, С. А. Стрельцов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 96 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576742 (дата обращения: 20.04.2022). – Библиогр.: с. 92. – ISBN 978-5-7782-3830-5. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы

1) biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии.
2) els.ulspu.ru – сайт ЭБС Научная библиотека Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащий ссылки на образовательные (электронно-библиотечные системы, каталог библиотечных сайтов, методические рекомендации) и научные ресурсы (научные электронные библиотеки, научные электронные издательства).
3) bibl.ulspu.ru - сайт научной библиотеки Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащие электронный каталог книг и журналов.
4) Электронная библиотека портала РФФИ http://www.rfbr.ru/,
5) Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/,
6) Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ http://lib.mexmat.ru/,
7) Международный научно-образовательный сайт EqWorld: http://eqworld.ipmnet.ru/, http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm EqWorld – мир математических уравнений.

Учебнообразовательная физико-математическая библиотека. Электронная библиотека содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений, конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике. Все материалы присланы авторами и читателями или взяты из Интернета (из www архивов открытого доступа),

8) Электронная библиотека GOOGLE: http://books.google.ru/,
9) Электронная библиотека издательства "Венец" http://venec.ulstu.ru/lib/.
10) Интернет-версия журнала "Успехи физических наук" http://ufn.ru/.
11) Информационно-справочная и поисковая система http://www.phys.msu.ru/ официальный сайт физического факультета Московского государственного университета,
12) http://www.scirus.com/ поисковая система Scirus,
13) http://www.physics.ru/ сайт по физике интегрирует содержание учебных компьютерных курсов компании ФИЗИКОН, выпускаемых на компакт-дисках, и индивидуальное обучение через Интернет–тестирование и электронные консультации,
14) *Научная электронная библиотека*. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp.
15) *Журналы института физики*. Режим доступа: http://www.iop.org/EJ/.