

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный**

**университет им. Н.И. Лобачевского»**

---

**Институт информационных технологий, математики и механики**

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор \_\_\_\_\_ Гергель В.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Общая физика»**

Уровень высшего образования

бакалавриат

Направление подготовки

02.03.01 – Математика и компьютерные науки

Направленность образовательной программы

Общий профиль

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Нижний Новгород

2017 год

## **1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Общая Физика» относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.09 основной образовательной программы по направлению 02.03.01 – Математика и компьютерные науки. Дисциплина является базой, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение разделов математики, связанных с описанием физических явлений, в частности механики, численных методов и т.д. Для усвоения данного курса необходимо знание основных физических законов и явлений в объеме школьного курса физики.

**Цели освоения дисциплины.** Главной целью дисциплины «Общая физика» является создание фундаментальной базы знаний физических явлений, законов, понятий известных и принятых в физике в настоящий момент и на их основе сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области  Завершающий этап	Знать: основные физические явления и законы. Уметь: применять полученные знания для решения профессиональных задач. Владеть: основами классической физики и использовать их при проведении теоретических и экспериментальных физических исследований.

## **3. Структура и содержание дисциплины «Общая физика».**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 216 часов, из которых 115 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (48 часов занятия лекционного типа, 64 часа занятия семинарского типа, 3 часа мероприятия промежуточной аттестации), 101 час составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену).

### Содержание дисциплины «Общая физика»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часы	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего		
6 семестр очная								
1. Введение.	7	2	2			4	3	

2. Динамика материальной точки.	13	3	4			7	6
3. Законы сохранения.	15	4	5			9	6
4. Неинерциальные системы отсчета.	14	4	4			8	6
5. Гравитационное поле.	16	6	4			10	6
6. Элементы специальной теории относительности.	17	7	4			11	6
7. Электростатика.	16	6	5			11	5
8. Движение заряженных тел в электромагнитных полях.	9	-	4			4	5
<b>В т.ч. текущий контроль</b>	2						
<b>Промежуточная аттестация: зачет</b>							
<b>7 семестр очная</b>							
9. Электрическое поле в присутствии проводников.	9	2	2			4	5
10. Электрическое поле в присутствии диэлектриков.	11	2	4			6	5
11. Стационарный электрический ток.	11	2	4			6	5
12. Постоянное магнитное поле.	9	2	2			4	5
13. Магнитное поле в присутствии магнетиков.	6	2	-			2	4
14. Электромагнитная индукция.	8	1	2			3	5
15. Уравнения Максвелла.	8	1	2			3	5
16. Волны.	8	1	2			3	5
17. Электромагнитные волны.	8	1	2			3	5
18. Поляризация света.	9	-	4			4	5
19. Интерференция волн.	12	1	6			7	5
20. Дифракция волн.	7	1	2			3	4
<b>В т.ч. текущий контроль</b>	2						
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>							

### **Содержание разделов дисциплины.**

1. Введение. Модель. Физические величины и их измерение. Системы отсчета.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Сила. Измерение сил. Инертная масса. Измерение массы. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
3. Законы сохранения. Импульс. Закон изменения и сохранения импульса материальной точки. Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циалковского. Момент силы и момент импульса относительно неподвижной точки. Уравнение моментов. Законы Кеплера. Теорема площадей. Законы сохранения и изменения механической энергии частицы. Соударения. Абсолютно неупругий удар двух частиц. Абсолютно упругий удар двух частиц.
4. Неинерциальные системы отсчета. Неинерциальные системы отсчета. Преобразования скоростей и ускорений. Силы инерции. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета. Влияние движения Земли на движение тел в земной системе отсчета.
5. Гравитационное поле. Закон всемирного тяготения. Напряженность гравитационного поля. Теорема Гаусса. Уравнение Пуассона. Космические скорости. Гравитационный радиус.

Гравитационная энергия шара. Задача двух тел. Приведенная масса. Двойные звезды. Теорема об изменении момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Кеплерова задача. Законы Кеплера. Типы траекторий. Космические скорости. Разбегающиеся галактики. Закон Хаббла. Модели Вселенной.

6. Элементы специальной теории относительности. Постулаты теории относительности. Экспериментальные доказательства постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Релятивистские формулы преобразования скоростей. Относительность одновременности. Сокращение длины. Замедление времени. Пространственно-временной интервал. Релятивистское уравнение движения. Релятивистские импульс и масса. Связь массы покоя и энергии. Связь релятивистского импульса и энергии. Фотон как частица с нулевой массой покоя.
7. Электростатика. Электромагнитное взаимодействие и его место среди других взаимодействий в природе. Электрический заряд. Микроскопические носители заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона и его полевая трактовка. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса, ее представление в дифференциальной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Силы, действующие на диполь в электрическом поле. Потенциальность электрического поля. Потенциал. Нормировка потенциала. Связь потенциала с вектором напряженности электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции и ее представление в дифференциальной форме. Уравнение Пуассона и математическая постановка задач электростатики. Роль граничных условий.
8. Движение заряженных тел в электромагнитных полях. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитных полях.
9. Электрическое поле в присутствии проводников. Напряженность поля у поверхности и внутри проводника. Распределение заряда по поверхности проводника. Электростатическая защита. Эквипотенциальные поверхности. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.
10. Электрическое поле в присутствии диэлектриков. Диэлектрики. Вектор поляризации. Свободные и связанные заряды. Связь вектора поляризации со связанным зарядом. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость вещества. Материальное уравнение для векторов электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса в присутствии диэлектриков. Ее дифференциальная форма. Граничные условия для векторов поляризации напряженности и индукции электрического поля. Неполярные диэлектрики. Полярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики.
11. Стационарный электрический ток. Сила и плотность тока. Линии тока. Электрическое поле в проводнике с током и его источники. Уравнение непрерывности. Условие стационарности тока. Электрическое напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электросопротивление. Удельная электропроводность вещества. Дифференциальная форма закона Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца и его дифференциальная форма. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.
12. Постоянное магнитное поле. Закон Био-Саварра-Лапласа и его полевая трактовка. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Дифференциальная форма теоремы о циркуляции. Вихревой характер магнитного поля. Векторный потенциал. Его связь с вектором индукции магнитного поля. Отсутствие в природе магнитных зарядов. Элементарный ток и его магнитный момент. Поле элементарного тока. Элементарный ток в магнитном поле. Сила Лоренца.
13. Магнитное поле в присутствии магнетиков. Понятие о молекулярных токах. Вектор намагниченности и его связь с молекулярными токами. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. Материальное уравнение для векторов магнитного поля. Граничные условия для векторов напряженности и индукции магнитного поля. Магнетики.
14. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея и его формулировка в дифференциальной форме. Правило Ленца.

15. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла как обобщение экспериментальных данных. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Вектор Умова-Пойнтинга. Закон сохранения энергии электромагнитного поля.
16. Волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Бегущие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.
17. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитных волн в вакууме. Скорость распространения электромагнитных волн. Поперечность электромагнитных волн.
18. Поляризация света. Линейно-, циркулярно-, эллиптически-поляризованный свет. Математическое описание состояния поляризации. Поляризация естественного света. Оптические явления на границе раздела изотропных диэлектриков. Формулы Френеля. Поляризация отраженной и преломленной волн. Угол Брюстера. Явление полного внутреннего отражения света и его применение.
19. Интерференция волн. Интерференция монохроматических волн. Интерференция квазимохроматических волн. Основные интерференционные схемы. Интерференционные схемы: делением волнового фронта (схема Юнга), делением амплитуды (бипризма Френеля, полосы равной толщины и равного наклона).
20. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на решетке.

#### **4. Образовательные технологии**

Занятия по дисциплине проходят в лекционной форме и в форме практических занятий, на которых проводятся обсуждения рассматриваемых проблем в свете последних научных достижений в данной области и рассматриваются решения задач. Самостоятельная работа включает в себя выполнение домашних заданий и теоретическую подготовку к занятиям по материалам лекций и рекомендованной литературе, приведенной в конце данной программы.

#### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, решение задач, изучение рекомендованной литературы и подготовку к зачетам и экзаменам. Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя устный опрос на практических занятиях, в процессе лекций, активность в обсуждении качественных вопросов. Для контроля промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Общая физика» используются вопросы задачи по нижеприведенным темам.

#### **Вопросы для контроля (ПК-1).**

1. Законы Ньютона. Инертная масса. Измерение массы.
2. Преобразования Галилея.
3. Теорема об изменении импульса материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
4. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циалковского.
5. Работа силы. Теорема об изменении энергии. Закон сохранения энергии.
6. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия и устойчивость положения равновесия. Одномерное движение материальной точки в центральном поле. Финитное и инфинитное движения.
7. Упругие и неупругие удары.
8. Барометрическая формула. Атмосферы планет.
9. Закон всемирного тяготения. Напряженность гравитационного поля. Теорема Гаусса. Уравнение Пуассона.
10. Космические скорости. Гравитационный радиус.
11. Гравитационная энергия шара.

12. Задача двух тел. Приведенная масса. Двойные звезды.
13. Теорема об изменении момента импульса. Закон сохранения момента импульса.
14. Кеплерова задача. Законы Кеплера. Типы траекторий. Космические скорости.
15. Разбегающиеся галактики. Закон Хаббла.
16. Модели Вселенной.
17. Силы инерции. Ускорение свободного падения.
18. Движение тел относительно поверхности Земли. Маятник Фуко.
19. Принцип эквивалентности. Искривление световых лучей в гравитационном поле.
20. Гравитационное красное смещение.
21. Принцип относительности Галилея-Эйнштейна.
22. Опыты Физо и Майкельсона-Морли.
23. Преобразования Лоренца. Собственная длина и собственное время.
24. Сокращение Лоренца. Замедление хода движущихся часов.
25. Релятивистский закон сложения скоростей.
26. Пространство Миньковского. Пространственно-временной интервал. Виды интервалов.
27. Аберрация света.
28. Эффект Допплера.
29. 4-векторы. Интервал.
30. Релятивистские энергия и импульс. 4-вектор импульса. Инвариант 4-импульса.
31. Эффект Комптона.
32. Электрический заряд. Сила Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций для напряженностей электрического поля.
33. Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{E}$  в вакууме. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{E}$  в вакууме.
34. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме.
35. Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Саварра-Лапласа.
36. Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{H}$  в вакууме. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{H}$  в вакууме.
37. Сила Ампера. Силовое взаимодействие проводников с током. Пинч-эффект.
38. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
39. 4-потенциал электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность. Калибровка Лоренца.
40. Плотность и поток энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
41. Плоские электромагнитные волны в вакууме. Уравнение электромагнитной волны. Поляризация.
42. Волновое уравнение для свободных электромагнитных волн в вакууме.
43. Уравнение движения для заряженной частицы.
44. Движение заряда в однородном электрическом поле.
45. Движение заряда в однородном магнитном поле. Ускорители заряженных частиц..
46. Электрическое поле в присутствие проводников. Граничные условия для вектора  $\mathbf{E}$  .
47. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора.
48. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
49. Закон Ома и модель Друде.
50. Закон Джоуля-Ленца.
51. Электрический диполь и его поле. Межмолекулярные связи.
52. Диэлектрики в электрическом поле.
53. Вектор электрической индукции. Вектор поляризации. Теоремы Гаусса для векторов  $\mathbf{D}$  и  $\mathbf{P}$ .
54. Магнитный диполь. Действие магнитного поля на магнитный диполь. Физические механизмы намагничивания. Сущность диа- и парамагнетизма.
55. Вектор намагничесности и вектор магнитной индукции. Теоремы о циркуляции векторов  $\mathbf{J}$  и  $\mathbf{B}$ .
56. Граничные условия для векторов  $\mathbf{D}$  и  $\mathbf{E}$ ,  $\mathbf{H}$  и  $\mathbf{B}$ .
57. Индуктивность.
58. Материальные уравнения. Диэлектрическая и магнитная проницаемости.
59. Уравнения Максвелла для полей в веществе.
60. Электромагнитные волны в прозрачных средах. Показатель преломления.

61. Отражение и преломление волн. Формулы Френеля.
62. Явление Брюстера.
63. Полное внутреннее отражение.
64. Элементарная теория радуги.
65. Интерференция волн. Схема Юнга.
66. Методы наблюдения интерференционных картин.
67. Интерференция в тонких пленках. Интерференция в клине. Кольца Ньютона.
68. Интерферометры. Измерение угловых диаметров звезд.
69. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
70. Дифракционная решетка.

## **6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**

включающий:

**6.1. Перечень компетенций выпускников** образовательной программы согласно Карте компетенций по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Код компетенции	Этап формирования	Составляющие компетенций		
		знания	умения и навыки	владение опытом
ПК-1	завершающий	основные физические явления и законы	применять полученные знания для решения профессиональных задач	основами классической физики и использовать их при проведении теоретических и экспериментальных физических исследований

## **6.2. Описание шкал оценивания**

### **6.2.1. Критерии и шкала для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на зачете**

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПК-1	
	не зачтено	зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Может быть допущено много негрубых ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможно, с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, возможно, не в полном объеме.
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется набор навыков для решения стандартных задач, возможно, с некоторыми недочетами
Характер	Компетенция в полной мере не	Сформированность компетенции не ниже

<b>истика сформированности компетенции</b>	сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	минимальных требований. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно, требуется дополнительная практика по большинству практических задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Не сформированы	Выше низкого

### 6.2.2. Критерии и шкала для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на экзамене

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПК-1						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
<b>Полнота знаний</b>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающее программу подготовки.
<b>Наличие умений</b>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продемонстрированы все основные умения,, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетами,	Продемонстрированы все основные умения., Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетами,

	обучающе гося от ответа	грубые ошибки.	не в полном объеме.	в полном объеме, но некоторые с недочетами.	некоторые с недочетами.	выполнены все задания в полном объеме.	недочетов
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	Отсутстви е владения материалом. Невозмож ность оценить наличие навыков вследств ие отказа обучающ егося от ответа	При решении стандартн ых задач не продемонс трированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальн ый набор навыков для решения стандартн ых задач с некоторым и недочетам и	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ированы навыки при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов.	Продемонстр ирован творческий подход к решению нестандартны х задач
<b>Характер истика сформиро ваннысти компетен ции</b>	Компете нция в не сформир ована. отсутству ют знания, умения, навыки, необходи мые для решения практиче ских (профес сиональн ых) задач. Требуетс я повторно е обучение	Компетенц ия в полной мере не сформиров ана. Имеющихс я знаний, умений, навыков недостаточ но для решения практическ их (профес сиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформиро ванность компетенц ии соответств ует минимальн ым требовани ям. Имеющихс я знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практическ их (профес сиональных) задач, но требуется дополните льная практика по большинст ву практическ	Сформирова нность компетенци и в целом соответству ет требования м, но есть недочеты. Имеющихс я знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практически х (профессиональных) задач, но требуется дополнитель ная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформирова нность компетенци и в целом соответству ет требования м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практически х (профессиональных) задач.	Сформирова нность компетенци и полностью соответству ет требования м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практически х (профессиональных) задач.	Сформирован ность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач.

			их задач.				
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий

### **6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии: индивидуальное собеседование, устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии: практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета в 6 семестре и экзамена в 7 семестре, на которых определяется: уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине; уровень понимания студентами изученного материала; способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач. Экзамен (зачет) включает теоретическую и практическую часть. Теоретическая часть заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании. Практическая часть предусматривает разбор практической ситуации (решение задачи).

### **6.4. Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения, характеризующие этапы формирования компетенций, и контроля сформированности компетенций**

#### **6.4.1. Примеры вопросов для устного опроса для оценки компетенции ПК-1:**

Теорема об изменении момента импульса. Закон сохранения момента импульса.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.

Вектор намагничесности и вектор магнитной индукции. Теоремы о циркуляции векторов  $J$  и  $B$ .

Сокращение Лоренца. Замедление хода движущихся часов.

Преобразования Галилея.

#### **6.4.2. Примеры вопросов, выносимых на экзамен, зачет**

Вектор электрической индукции. Вектор поляризации. Теоремы Гаусса для векторов $D$ и $P$ (ПК-1)
---

Магнитный диполь. Действие магнитного поля на магнитный диполь. Физические механизмы намагничивания. Сущность диа- и парамагнетизма (ПК-1)
--

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия и устойчивость положения равновесия. Одномерное движение материальной точки в центральном поле. Финитное и инфинитное движения. (ПК-1)
---

Упругие и неупругие удары. (ПК-1)
-----------------------------------

#### **6.4.3. Примеры задач, выносимых на зачет, экзамен**

1. Частица массы  $m$  испытала столкновение с покоявшейся частицей массы  $M$ , в результате которого частица  $m$  отклонилась на угол  $\pi/2$ , а частица  $M$  отскочила под углом  $\vartheta = 30^\circ$  к первоначальному направлению движения частицы  $m$ . На сколько процентов и как изменилась кинетическая энергия этой системы после столкновения, если  $M/m = 5,0$ ? (ПК-1)

2. Имеется однородный шар массы  $M$  и радиуса  $R$ . Найти напряженность  $G$  и потенциал  $\phi$  гравитационного поля этого шара как функции расстояния  $r$  от его центра (при  $r < R$  и  $r > R$ ). Изобразить примерные графики зависимостей  $G(r)$  и  $\phi(r)$ . (ПК-1)

3. Длинный прямой проводник с током  $I$  и П-образный проводник с подвижной перемычкой расположены в одной плоскости (рис. 3.87). Перемычку, длина которой  $l$ , перемещают вправо с постоянной скоростью  $v$ . Найти э.д.с индукции в контуре как функцию расстояния  $r$ . (ПК-1)

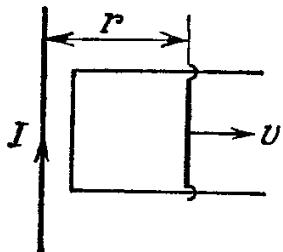


Рис. 3.87

4. Частица с удельным зарядом  $q/m$  движется прямолинейно под действием электрического поля  $E = E_0 - ex$ , где  $e$  — положительная постоянная,  $x$  — расстояние от точки, в которой частица первоначально покоялась. Найти расстояние, пройденное частицей до остановки. (ПК-1)

### 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ от 13.02.2014. [http://www.unn.ru/pages/general/norm-acts/attest\\_stud%202014.pdf](http://www.unn.ru/pages/general/norm-acts/attest_stud%202014.pdf)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Общая физика»

а) основная литература:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика. М.: Наука, 1990.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.3. Электричество. М.: Наука, 1990.
3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1986.
4. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа, 1983
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. М.: Наука, 2001.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.4. Оптика. М.: Наука, 1985.

б) дополнительная литература:

1. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976.
2. Матвеев А.Н. Оптика. М.: Высшая школа, 1985.
3. Стрелков С.П. Механика. М.: Наука, 1975.
4. Калашников С.Г. Электричество. М.: Наука, 1985

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: <http://phys.unn.ru/library.asp?contenttype=Library>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Общая физика»

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы,

оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет». Наличие рекомендованной литературы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Автор: доцент кафедры КРЭФ Зайцева Е.В.

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой\_\_\_\_\_

Программа одобрена методической комиссией Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_.