

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
30.11.2022 №13

Рабочая программа дисциплины

Физика 1

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки
090303 Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Прикладная информатика в информационной сфере

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2021

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.13 «Физика1» относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знать понятия, основные законы и принципы, описывающие физические явления, а также следствия, вытекающие из этих законов и принципов, имеющие теоретическое и прикладное значение.	Собеседование Тест
	ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Уметь решать физические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным; решать физические задачи и проблемы, не аналогичные ранее изученным, но тесно примыкающие к ним; решать физические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности; решать физические задачи, которые требуют некоторой оригинальности мышления; адекватно описывать физические явления, составлять и анализировать их математические модели, с привлечением дополнительного учебного материала;	Задача Контрольная работа
	ОПК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и	Владеть представлениями о современном состоянии возможности описания физических явлений, о методах составления их математических моделей;	Задача Собеседование

	<i>экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</i>	<i>навыками анализа составленных моделей объектов и процессов в физике и в других исследуемых предметных областях</i>	
--	--	---	--

3. Структура и содержание дисциплины «Физика1»

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
контактная работа:	65
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	43
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	в том числе				
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Лабораторные	Всего контактных часов	
Введение в предмет Кинематика точки	14	4	4		8	6
Кинематики твердого тела	14	4	4		8	6
Основы динамики материальной точки и системы материальных точек Законы сохранения и изменения импульса Закон сохранения энергии Закон сохранения момента импульса: .	30	12	12		24	6
Динамика твердого тела	14	4	4		8	6
Всемирное тяготение	10	2	2		4	6
Колебательное движение	10	2	2		4	6
Элементы аналитической механики	15	4	4		8	7

Текущий контроль	1				1	
Промежуточная аттестация Зачет						
Итого	108	32	32	0	65	43

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях семинарского типа. Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении курса «Физика 1» включает выполнение домашних заданий, подготовку к тестированию, зачету и экзамену.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Самостоятельная работа заключается в ознакомлении с теоретическим материалом по учебникам, указанным в списке литературы, решении практических задач, подготовке ответов на вопросы самоконтроля. Самостоятельная работа может происходить как в читальном зале библиотеки, так и в домашних условиях. [2,3]

Самостоятельная работа под контролем преподавателя направлена на активизацию познавательной деятельности студента и установление «обратной связи» между студентом и преподавателем.

Тематика самостоятельной работы

1. Кинематика точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
2. Поступательное движение твердого тела и вращение вокруг неподвижной оси, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
3. Плоское движение, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
4. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
5. Кинематика сложного движения точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
6. Динамика материальной точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
7. Динамика относительного движения точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
8. Закон изменения импульса точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
9. Закон изменения момента импульса точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
10. Закон изменения кинетической энергии точки, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
11. Геометрия масс твердого тела, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
12. Приближенная теория гироскопов, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
13. Теория удара, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
14. Гармонические колебания, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
15. Принцип виртуальных перемещений, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.
16. Общее уравнение динамики, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.

17. Уравнения Лагранжа 2-го рода, решение задач по данной теме. Проверка домашнего задания.

Домашнее практическое задание по курсу «Физика 1»

1. Катер, двигаясь вниз по реке, обогнал плот в пункте А. Через $\tau = 60$ мин после этого он повернул обратно и затем встретил плот на расстоянии $l = 6$ км ниже пункта А. Найти скорость течения, если при движении в обоих направлениях мотор катера работал одинаково.
2. Точка прошла половину пути со скоростью v_0 . Оставшуюся часть пути она половину времени двигалась со скоростью v_1 , а последний участок – со скоростью v_2 . Найти среднюю за все время движения скорость точки.
3. Автомашина движется с нулевой начальной скоростью по прямому пути сначала с ускорением $a = 5 \text{ м/с}^2$, затем равномерно и, наконец, замедляясь с тем же ускорением a , останавливается. Все время движения $t = 25 \text{ с}$. Средняя скорость за это время $\langle v \rangle = 72 \text{ км/ч}$. Сколько времени автомашина двигалась равномерно?
4. Кабина лифта, у которой расстояние от пола до потолка равно 2,7 м, начала подниматься с постоянным ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. Через 2 с после начала подъема с потолка кабины стал падать болт. Найти время свободного падения болта.
5. Акробат прыгает в сетку с высоты $H_1 = 8 \text{ м}$ с начальной скоростью $v_0 = 0$. На какой предельной высоте h_1 над полом надо натянуть сетку, чтобы акробат не ударился о пол при прыжке? Известно, что сетка прогибается на $h_2 = 0,5 \text{ м}$, если акробат прыгает в нее с высоты $H_2 = 1 \text{ м}$.
6. Два горизонтальных диска свободно вращаются вокруг вертикальной оси, проходящей через их центры. Моменты инерции дисков относительно этой оси равны I_1 и I_2 , а угловые скорости – ω_1 и ω_2 . После падения верхнего диска на нижний, оба диска благодаря трению между ними начали через некоторое время вращаться как единое целое. Найти установившуюся угловую скорость вращения дисков.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	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 негрубых 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, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные вопросы по курсу «Физика 1» для оценки компетенции ОПК-1

Кинематика точки

1. Основные области применения принципов и законов механики.
2. Сравнение подхода Ньютона и Лагранжа к описанию механических явлений.

Кинематики твердого тела

3. Поступательное движение.
4. Вращение вокруг неподвижной оси.
5. Плоское движение твердого тела.
6. Сложение угловых скоростей.
7. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки.
8. Теорема Даламбера о существовании оси конечного поворота тела.

Основы динамики материальной точки и системы материальных точек

9. Инерциальные системы отсчета.
10. Закон инерции.
11. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
12. Основные законы ньютоновской динамики. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы.
13. Основное уравнение динамики: в проекциях на оси декартовых координат; в проекциях на касательную и нормаль к траектории в данной точке.
14. Неинерциальные системы отсчета. Теорема Кориолиса. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса.
15. Основное уравнение динамики в неинерциальной системе отсчета.

Законы сохранения и изменения импульса

16. Импульс точки. Импульс системы. Закон сохранения импульса.
17. Интегралы движения.
18. Уравнение движения центра масс.
19. Движение тела переменной массы (уравнение Мещерского).

Закон сохранения энергии:

20. Работа упругой силы. Работа гравитационной (или кулоновской) силы. Работа однородной силы тяжести. Мощность.
21. Понятие силового поля. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Консервативные силы.
22. Поле центральных сил.
23. Потенциальная энергия и силы. Кинетическая энергия. Полная механическая энергия частицы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.
24. Диссипативные силы.
25. Кинетическая энергия системы.
26. Элементарная теория столкновений. Центральные удар шаров.
27. Закон сохранения момента импульса.
28. Момент импульса точки. Момент силы.
29. Момент импульса системы. Уравнение моментов.

30. Динамика твердого тела.
31. Уравнения движения твердого тела.
32. Тензор инерции.
33. Плоскопараллельное движение твердого тела.
34. Движение твердого тела с неподвижной точкой.

Всемирное тяготение

35. Закон всемирного тяготения.
36. Зависимость ускорения силы тяжести от широты местности.
37. Масса инертная и масса гравитационная.
38. Законы Кеплера. Космическая скорость.

Колебательное движение

39. Колебания линейного осциллятора.
40. Квазиупругие силы и гармонические колебания.
41. Колебания осциллятора при наличии вязкого трения.
42. Вынужденные колебания. Резонанс.

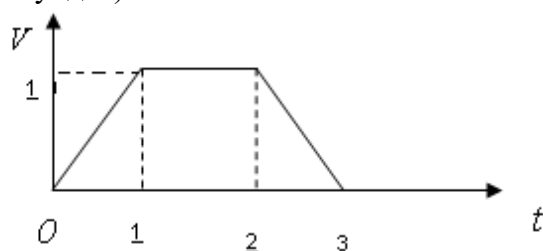
Элементы аналитической механики

43. Понятие связей. Основные типы связей.
44. Виртуальное перемещение и виртуальная работа.
45. Пространство конфигураций, фазовое пространство, число степеней свободы голономной и неголономной системы.
46. Принцип виртуальных перемещений.
47. Общее уравнение динамики.
48. Принцип стационарного действия. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

5.2.2. Примеры тестовых вопросы по курсу «Физика 1» для оценки компетенции ОПК-1

1. Тип – одиночный выбор.

Тело, имеющее массу 10 кг, поднимается на нити вертикально. График изменения его скорости указан на рисунке. Найти натяжение нити на интервалах 0-1, 1-2, 2-3 (время в секундах).



- 108 Н; 98 Н; 108 Н
- 108 Н; 98 Н; 88 Н
- 88 Н; 98 Н; 108 Н

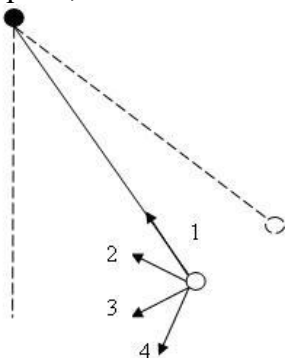
2. Тип – одиночный выбор.

В кабине лифта тело взвешивают на пружинных весах. При равномерном движении весы показывают 50 кг, а при ускоренном — 52 кг. Поднимается лифт или опускается и чему равно его ускорение?

- 0,53 м/с²
- 0,784 м/с²
- 0,392 м/с²

3. Тип – одиночный выбор.

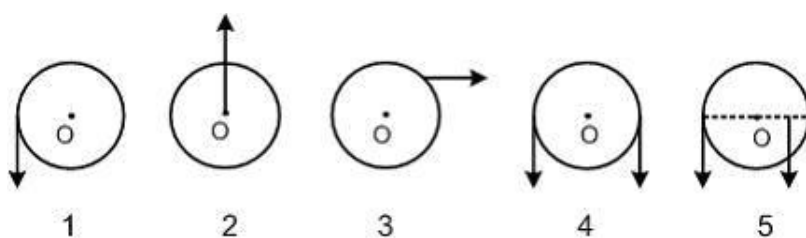
Математический маятник колеблется с амплитудой 45° . Куда направлено ускорение шарика, когда нить составляет с вертикалью угол 30° ?



- 1
- 2
- 3

4. Тип – одиночный выбор.

На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через точку О, прикладывают одинаковые по величине силы. Момент сил будет максимальным в положении...



- 4
- 5
- 1

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Иродов И.Е. Механика: основные законы: уч. пос. для ст. физ. спец.-М: Бином. Лаборатория знаний, 2010. -309с. (18 экз.)

б) дополнительная литература:

2. Комаров В.Н., Грезина А.В.. Основные законы механики в примерах и задачах. Учебно-методическое пособие. (Электронный ресурс ННГУ). Рег. № 646.13.08. Нижний Новгород: ННГУ, 2013, 70 с. http://www.unn.ru/books/met_files/termodinamika.doc
3. Физика. (семестр 5). Электронно-управляемый курс. Грезина А.В., 2014. <http://e-learning.unn.ru/> .

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Автор:

доц. кафедры прикладной математики, к.ф.-м.н. _____ А.В. Грезина

Рецензент профессор _____ Ю.С. Федосенко

Заведующий кафедрой прикладной математики, д.ф.-м.н. _____ М.В. Иванченко

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

07.12.2022 протокол №4