

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2021 14:31:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____/Барabanова Н.Н./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Механика (практикум)

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Жачкин В.А., доктор физико-математ. наук, профессор,
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики.

Фонд оценочных средств дисциплины «Механика (практикум)» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2021 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Механика (практикум)» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2 - способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; уметь грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; уметь грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах; владеть организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	Посещение, лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач, зачет	61-100

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вариант задач для решения:

1. Через неподвижный блок массой 0.2 кг перекинут шнур, к концам которого подвесили грузы массами 0.3 кг и 0.5 кг. Определить силы натяжения шнура по обе стороны блока

- во время движения грузов, если масса блока равномерно распределена по ободу.
- Однородный шар радиуса r скатывается без скольжения с вершины сферы радиуса R . Найти угловую скорость шара после отрыва от сферы. Начальная скорость шара пренебрежимо мала.
 - Кольцо радиусом 25 см, сделанное из свинцовой проволоки, вращают вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его центр, перпендикулярно плоскости кольца. При какой частоте оборотов кольцо может разорваться? Предел прочности свинца 0.015 Гпа.
 - Математический маятник длиной 1 м установлен в лифте. Лифт поднимается с ускорением 2.5 м/с^2 . Определить период маятника.

Лабораторные работы:

Тема занятия	Ауд. занятия	Самостоятельная работа Вопросы к защите
Работа № 1. Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.	Выполнение лабораторной работы	<ol style="list-style-type: none"> Импульс тела. Импульс силы. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса материальной точки. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы тел. Центр масс системы. Работа и мощность. Механическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения механической энергии системы тел. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.
Работа № 2. Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.	Выполнение лабораторной работы	<ol style="list-style-type: none"> Линейные кинематические характеристики движения: перемещение, скорость, ускорение, путь. Угловые кинематические величины: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик. Интегралы прямолинейного движения (с постоянными скоростью и ускорением). Интегралы вращательного движения (с постоянными угловой скоростью и угловым ускорением). Законы Ньютона в дифференциальной и

		<p>интегральной форме.</p> <p>4. Момент силы относительно оси вращения. Закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.</p> <p>5. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 3. Изучение физического маятника.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Колебательные движения. Виды колебаний. Гармонические колебания, его характеристики.</p> <p>2. Сложение колебаний. Сложение двух колебаний одного направления. Векторные диаграммы. Сложение двух взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p> <p>3. Маятники. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственные частота и период колебаний.</p> <p>4. Энергия колеблющейся системы. Гармонический осциллятор. Изменение и превращение энергии при гармонических колебаниях.</p> <p>5. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 4. Изучение гироскопа.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Момент импульса тела относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел.</p> <p>2. Понятие о главных осях инерции тела. Свободные оси вращения. Гироскоп, прецессия гироскопа. Гироскопические силы. Гироскопический эффект. Использование гироскопов.</p> <p>3. Механическая работа и мощность при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p> <p>4. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 5. Исследование деформации растяжения твердого тела.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Упругие свойства твердых тел. Виды деформации. Закон Гука. Напряжение, абсолютная и относительная деформация.</p>

		<p>Неупругие деформации. Диаграмма растяжения твердого тела. Понятие о механическом гистерезисе.</p> <p>2. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Плотность энергии.</p> <p>3. Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения.</p> <p>4. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 6. Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Статика жидкостей и газов. Равновесие жидкости. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Силы, действующие на тело в идеальной жидкости.</p> <p>2. Вязкое трение в жидкостях. Формула Ньютона для вязкого течения.</p> <p>3. Движение тел в жидкостях и газах. Пограничный слой. Сопротивление трения. Формула Стокса.</p> <p>4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 7. Сравнение лобовых сопротивлений тел разной формы.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Стационарное течение. Линии тока. Трубки тока. Уравнение неразрывности для трубки тока. Ламинарное и турбулентное течение. Переход ламинарного течения в турбулентное. Число Рейнольдса.</p> <p>2. Идеальная несжимаемая жидкость. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия.</p> <p>3. Сопротивление давления. Лобовое сопротивление и</p>

		<p>подъемная сила. Угол атаки.</p> <p>4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 8. Изучение затухающих и вынужденных колебаний.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Характеристики: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность колебательной системы.</p> <p>2. Вынужденные колебания под действием гармонически изменяющейся вынуждающей силы, время установления колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.</p> <p>3. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс. Резонансная кривая.</p> <p>4. Ход работы. Экспериментальная установка.</p>
Работа № 9. Определение скорости звука в воздухе и собственных частот воздушного столба.	Выполнение лабораторной работы	<p>1. Волновые процессы. Волновая поверхность. Виды волн. Уравнение плоской гармонической бегущей волны смещения, скорости, ускорения и деформации.</p> <p>2. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова.</p> <p>3. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения для стоячей волны.</p> <p>4. Элементы акустики. Звук, его природа и характеристики. Понятие об ультра- и инфразвуке.</p>

		5. Ход работы. Экспериментальная установка.
Работа № 10. Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Штейнера.		1. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек. Момент инерции тел правильной геометрической формы (диск (цилиндр), обод, стержень, шар). 2. Теорема Штейнера. Доказательство теоремы Штейнера. 3. Ход работы. Экспериментальная установка.

Примерное домашнее задание

1. Вал массой 100 кг и радиусом 5 см вращался с частотой 8 с^{-1} . К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колодку с силой 40 Н, под действием которой вал остановился через 10 с. Определить коэффициент трения.

2. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит стержень длиной 2.4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамейки. Скамья с человеком вращается с частотой 1 с^{-1} . С какой частотой будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

3. Стальная проволока диаметром 1 мм натянута в горизонтальном положении между двумя зажимами, находящимися на расстоянии 2 м друг от друга. К середине - точке О - проволоки подвесили груз массой 0.25 кг. На сколько опустится точка О?

4. Ареометр массой 50 г, имеющий трубку диаметром 1 см, плавает в воде. Ареометр немного погрузили в воду и предоставили самому себе, в результате чего он стал совершать гармонические колебания. Найти период этих колебаний.

Список вопросов к зачету

1. Импульс тела. Импульс силы. Второй закон Ньютона. Закон сохранения импульса материальной точки.

2. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса системы тел. Центр масс системы.

3. Работа и мощность. Механическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения механической энергии системы тел.

4. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов.

5. Линейные кинематические характеристики движения: перемещение, скорость, ускорение, путь. Угловые кинематические величины: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.

6. Интегралы прямолинейного движения (с постоянными скоростью и ускорением). Интегралы вращательного движения (с постоянными угловой скоростью и угловым ускорением).

7. Законы Ньютона в дифференциальной и интегральной форме.

8. Момент силы относительно оси вращения. Закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
9. Колебательные движения. Виды колебаний. Гармонические колебания, его характеристики.
10. Сложение колебаний. Сложение двух колебаний одного направления. Векторные диаграммы. Сложение двух взаимноперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
11. Маятники. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Собственная частота и период колебаний.
12. Энергия колеблющейся системы. Гармонический осциллятор. Изменение и превращение энергии при гармонических колебаниях.
13. Момент импульса тела относительно точки и относительно оси. Основное уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса тела и системы тел.
14. Понятие о главных осях инерции тела. Свободные оси вращения. Гироскоп, прецессия гироскопа. Гироскопические силы. Гироскопический эффект. Использование гироскопов.
15. Механическая работа и мощность при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.
16. Упругие свойства твердых тел. Виды деформации. Закон Гука. Напряжение, абсолютная и относительная деформация. Неупругие деформации. Диаграмма растяжения твердого тела. Понятие о механическом гистерезисе.
17. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Плотность энергии.
18. Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения.
19. Статика жидкостей и газов. Равновесие жидкости. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Силы, действующие на тело в идеальной жидкости.
20. Вязкое трение в жидкостях. Формула Ньютона для вязкого течения.
21. Движение тел в жидкостях и газах. Пограничный слой. Сопротивление трения. Формула Стокса.
22. Стационарное течение. Линии тока. Трубки тока. Уравнение неразрывности для трубки тока. Ламинарное и турбулентное течение. Переход ламинарного течения в турбулентное. Число Рейнольдса.
23. Идеальная несжимаемая жидкость. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия.
24. Сопротивление давления. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Угол атаки.
25. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Характеристики: коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность колебательной системы.
26. Вынужденные колебания под действием гармонически изменяющейся вынуждающей силы, время установления колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
27. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс. Резонансная кривая.
28. Волновые процессы. Волновая поверхность. Виды волн. Уравнение плоской гармонической бегущей волны смещения, скорости, ускорения и деформации.
29. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова.
30. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения для стоячей волны.
31. Элементы акустики. Звук, его природа и характеристики. Понятие об

ультра- и инфразвуке.

32. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек. Момент инерции тел правильной геометрической формы (диск (цилиндр), обод, стержень, шар).

33. Теорема Штейнера. Доказательство теоремы Штейнера.

Темы докладов

1. Реактивное движение. Межконтинентальная баллистическая ракета.
2. Некоторые парадоксы теории относительности.
3. Испытание материалов на прочность при ударе.
4. Соппротивление твердых тел деформированию при динамических нагрузках.
5. Ультразвук в научных исследованиях, машиностроении, металлургии.
6. Оборудование и технология эхо- импульсного метода ультразвуковой дефектоскопии.
7. Силы инерции в природе и технике. Силы Кориолиса.
8. Связанные колебания Уилберфорса.
9. Гироскопические силы. Вынужденная прецессия гироскопа .
10. Колебание системы Атмосфера-Океан-Земля и природные катаклизмы. Резонансы в Солнечной системе, нарушающие периодичность природных катаклизмов.
11. Силы трения в природе и технике.
12. Подшипники качения и скольжения.
13. Гравитация и геометрические свойства пространства.
14. Вычитание сил инерции и тяготения.
15. Свободный полет в полях тяготения.
16. Ударные волны.
17. Центр тяжести и идея барицентрических координат.
18. Вязкость при продольном течении.
19. Определение реакций опор твердого тела.
20. Физические основы выстрела.
21. Спирография: техника и обработка результатов измерения.
22. Задачи Циолковского.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 г. протокол № 4:

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Московский государственный областной университет
Ведомость учета посещения
Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий							Итого %		
		1	2	3	4				18	
1.		+	-	+	-					+	61
2.		-	+	+	+					+	66

Московский государственный областной университет
Ведомость учета текущей успеваемости
Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре					Отм. о зачете до 50 баллов	Подпись преподав.	Общая сумма баллов до 100 баллов	Итоговая оценка		Подпись преподавателя
		Посещение до 10 баллов	Лабораторные работы до 10 баллов	Доклады до 10 баллов	Решение задач до 10 баллов	Домашняя работа до 10 баллов				Цифра	Пропись	
1.												
2.												
3.												

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-1

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала и критерии оценивания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех лабораторных работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех лабораторных работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех лабораторных работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех лабораторных работ	0-1

Структура оценивания зачета

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Зачтено</i>	Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	32-50

<i>Не зачтено</i>	Ответ на менее половины вопросов.	0-31
-------------------	-----------------------------------	------