

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2025 09:13:22

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f669e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «11» марта 2025 г., №11

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ [Холина С.А.]

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Механика (практикум)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Москва  
2025

## Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	5
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы<sup>1</sup>

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<sup>2</sup>

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.	лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач	Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания решения задач
	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	лабораторные работы, домашнее задание, доклад, решение задач,	Шкала оценивания лабораторной работы Шкала оценивания

<sup>1</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

<sup>2</sup> Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

			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.	практическая подготовка	ия домашнего задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания практической подготовки
--	--	--	--	-------------------------	--

### Описание шкал оценивания

#### 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

## Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, 3. умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; 4. работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	8-10
1. практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; 2. показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	5-7
1. практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; 2. продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала.	2-4
1. число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; 2. если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.	0-1

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

### Текущий контроль

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать: методы планирования и осуществления учебного эксперимента, оценки результатов эксперимента, подготовки отчетных материалов в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

1. Реактивное движение. Межконтинентальная баллистическая ракета.
2. Некоторые парадоксы теории относительности.
3. Испытание материалов на прочность при ударе.
4. Сопротивление 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.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень тем докладов по дисциплине

1. Силы трения в природе и технике.
2. Подшипники качения и скольжения.
3. Гравитация и геометрические свойства пространства.
4. Вычитание сил инерции и тяготения.
5. Свободный полет в полях тяготения.
6. Ударные волны.
7. Центр тяжести и идея барицентрических координат.
8. Вязкость при продольном течении.
9. Определение реакций опор твердого тела.
10. Физические основы выстрела.
11. Спирография: техника и обработка результатов измерения.
12. Задачи Циолковского.

Уметь: грамотно планировать и осуществлять учебный эксперимент, проводить оценку его результатов, подготавливать отчетные материалы в рамках изучаемой дисциплины при работе в группах.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень задач для решения задач

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.
2. 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.
3. 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.
4. Математический маятник длиной 1 м установлен в лифте. Лифт поднимается с ускорением  $2.5 \text{ м/с}^2$ . Определить период маятника.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень домашних заданий по дисциплине

1. Вал массой 100 кг и радиусом 5 см вращался с частотой  $8 \text{ с}^{-1}$ . 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  $1 \text{ с}^{-1}$ . С какой частотой будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи  $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .

Владеть: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

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

Промежуточная аттестация

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

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.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2

Перечень вопросов для зачета

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.

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

Требования к зачету

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.

#### Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
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.	8-20
Ответ на менее половины вопросов.	0-7

#### Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено

