

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ФИЗИКА**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_/ Нальгиева М. А.  
от « 21 » 05 2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан физико-математического факультета

\_\_\_\_\_/ Кульбужев Б. С.  
от « 21 » 05 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Механика»**

*( индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки –

**03.03.02      Физика**

*(код, наименование)*

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – *бакалавр физики*

Форма обучения очная

Магас, 2024

Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02\_Физика (квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Механика».

### **Назначение фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механика» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

## **I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Перечень формируемых компетенций**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Механика».

--	--	--	--

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;</p> <p>УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p>	<p><b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики;</p> <p><b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать физическую информацию. Пользоваться теоретическими основами, законами и моделями физики;</p> <p><b>Владеть</b> физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области основных разделов физики.</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области физико-математических наук, необходимыми для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-1.2. Аргументированно применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p> <p>ОПК-1.3. Обладает навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней естественнонаучных дисциплин.</p>	<p>Знает физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p> <p>Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи.</p>

			Владеет навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.
ПК -3	Готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	<p>ПК-3.1. Понимает физические основы методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью радиоэлектронных средств и технологий.</p> <p>ПК-3.2. Владеет методологией математического моделирования физических процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>ПК-3.3. Применяет цифровую технику при обработке данных при соблюдении основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПК-3.4. Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований.</p> <p>Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований.</p> <p>Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований</p>

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<p>У.2. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел</p> <p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность,</p>	Объясняет физические явления и свойства тел с точки зрения науки	Оценка результатов выполнения практических работ и лабораторных работ

<p>выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>		
<p>УК.2. Делать выводы на основе экспериментальных данных</p> <p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Применяет законы механики, МКТ, электродинамики и квантовой физики при выполнении практических лабораторных работ</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</p>
<p>УК.2. Приводить примеры практического использования физических знаний: законов классической, квантовой и релятивистской механики</p> <p>ОПК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ПК 3.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Приводит примеры практического использования физических знаний на практике, в быту</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ</p>
<p>УК.2. Применять полученные знания для решения физических задач</p>	<p>Применяет знания физических при решении задач</p> <p>Применяет методику вычисления:</p>	<p>Оценка результатов выполнения</p>

<p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>-кинематических величин, -сил, действующих на тело, законов сохранения, - микро и макропараметров тела,</p>	<p>расчетных практических работ</p>
<p>УК.2. Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей</p> <p>ОПК 1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ПК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Измеряет физические величины при выполнении лабораторных работ, вычисляет погрешности, делает выводы.</p>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</p>
<p>3.1. смысл физических понятий</p>	<p>Знает понятия: материальная точка, поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело; Ускорение движения. Тангенциальное ускорение. Нормальное ускорение Момент силы относительно оси. Плечо силы Момент инерции точечного тела и системы тел. Теорема Штейнера. Механическая энергия тела. Механическая работа. Поступательное и вращательное движение твердого тела</p>	<p>Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ</p>
<p>3.2. смысл физических величин</p>	<p>Знает физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, объем, время, сила,</p>	<p>Оценка выполнения тестов</p>

	импульс, механическая работа, механическая энергия, угловая скорость, угловое ускорение, момент силы, момент импульса, длина волны, частота, период	Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
3.3. смысл физических законов	Знает законы: классической механики, законы Ньютона, всемирного тяготения, сила тяжести, сила упругости, сила трения, закон Гука, Амонтона-Кулона, сохранения механической энергии, сохранения импульса; момента импульса, уравнение Бернулли, эффект Доплера	Оценка выполнения тестов Оценка выполнения результатов выполнения практических работ и лабораторных работ
3.4. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки	Знает имена и вклад ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие науки	Оценка выполнения тестов
ОПК 1. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ПК 3. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Взаимодействует со студентами, преподавателем и в ходе обучения	Наблюдение за ролью студента в группе

### **3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Механика»**

По дисциплине «Механика» проводятся три вида занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия. На лекциях излагается в основном теоретический материал, на практических занятиях кратко разбирается теория и решаются задачи, на лабораторных занятиях выполняются лабораторные работы.

**На лекциях** следует записывать основные утверждения и формулы, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, а все рассуждения и пояснения лектора нужно внимательно слушать и постараться запомнить. Конспект лекций следует дополнить в соответствии с «Вопросами к экзамену» самостоятельно, пользуясь учебным пособием.

Вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом

занятии. Усвоению большого количества явлений и описывающих их величин и законов способствует одинаковый подход к их рассмотрению. При изучении каждого явления по возможности нужно:

1. а) привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления,

б) указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления,

в) объяснить явление согласно той или иной теории,

г) привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике;

2. для каждой вводимой физической величины:

а) привести название величины,

б) указать свойство (качество), количественной мерой которого она является,

в) сформулировать определение,

г) записать математическое выражение, соответствующее определению,

д) указать единицу измерения и наименование единицы измерения,

е) указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;

3. а) перечислить физические законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении,

б) сформулировать законы,

в) записать законы в виде математических выражений,

г) объяснить законы в рамках той или иной теории,

д) сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями,

е) указать причины расхождения теории с экспериментом.

**Решение задач** – необходимое условие успешного изучения курса физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний для решения конкретных задач.

Умение решать задачи приобретает длительными и систематическими упражнениями.

На **практических занятиях** студенты под руководством преподавателя решают задачи по наиболее важным темам курса. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Для самостоятельного решения задач прежде, чем приступить к решению задач, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме задачи, разобрать примеры решения задач на эту тему в «Методических указаниях к практическим занятиям», а затем обязательно попытаться решить задачу, какой бы «неприступной» она не казалась. Задачи рекомендуется решать в соответствии со следующим планом.

1) Внимательно прочитать условие задачи, установить, какие физические процессы или явления в ней рассматриваются.

2) Кратко записать условие задачи в столбик или в строчку, полностью отразив информацию, содержащуюся в условии задачи; четко уяснить вопрос задачи; выразить все величины в единицах Международной системы единиц (СИ).

3) В тех случаях, когда это возможно, сделать рисунок, поясняющий содержание задачи, и вносить в него изменения и дополнения по ходу решения задачи.

4) Для установления формулы, подходящей для нахождения искомой величины в данной задаче, вспомнить основные формулы, в которые входит искомая величина. По содержанию задачи постараться выяснить, которые из них можно применить для решения данной задачи.



5) Выбрав ту или иную формулу для искомой величины, попробовать решить задачу (на черновике):

а) установить, какие из величин в выбранной формуле:

- заданы в условии задачи,
- приводятся в справочных таблицах,
- неизвестны;

б) вспомнить другие формулы, в которые входит та или иная неизвестная величина и постараться догадаться, которая из них подходит для решения данной задачи;

в) выразить неизвестную величину из выбранной формулы и подставить полученное выражение в формулу для искомой величины; выполнить математические преобразования и получить новое выражение для нахождения искомой величины (в физике при решении задач обычно не составляется система уравнений, в которой число неизвестных равно числу уравнений).

г) выполнить пункты 5,б и 5,в для остальных неизвестных величин; если при этом для искомой величины получится выражение, содержащее только известные величины, то оно будет ответом в общем виде.

б) Если на основе выбранной формулы для искомой величины решить задачу не удастся, попробовать решить задачу, выбрав для искомой величины другую формулу и выполнив пункт 5.

7) Если в задаче рассматривается один и тот же процесс (движение, явление) при различных значениях величин, описывающих этот процесс, то:

- выбранную формулу для искомой величины написать для каждой ситуации, выбрав номер ситуации в качестве индексов величин;
- из уравнений получить выражение для искомой величины (при этом некоторые неизвестные, которые находить не требуется, могут сократиться или уничтожиться);
- выполнить пункты 5 и 6 для оставшихся неизвестных величин.

8) Оформление решения задачи в чистовике логично начинать с записи формулы, на основе которой находится искомая величина.

9) Решение задачи в чистовике сопровождать краткими пояснениями: привести названия законов и формул, которые используются при решении задачи, и обоснования правомочности их использования.

10) Подставить в окончательное выражение для искомой величины числовые значения величин, выраженных в единицах СИ; произвести вычисления, руководствуясь правилами приближенных вычислений; записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.

11) Оценить, где это целесообразно, правдоподобность ответа (оценить ответ на физическую реальность).

Если попытка окажется неудачной, выяснить причину (получить консультацию) у преподавателя.

Задачи для домашнего задания подобраны так, что содержат элементы задач, предлагаемых на контрольных работах.

**Лабораторные работы** ориентированы на практическое изучение наиболее важных физических явлений, приобретение элементарных навыков экспериментирования, овладение техникой измерений и грамотную обработку результатов измерений.

При подготовке к выполнению лабораторных работ рекомендуется:

- а) изучить соответствующую тему,

б) ознакомиться с методическими указаниями к лабораторной работе.

Для получения допуска к выполнению лабораторной работы необходимо в тетради для лабораторных работ письменно ответить на вопросы:

а) какое явление изучается, какими величинами описывается это явление и какие величины определяются в данной работе,

б) привести расчетные формулы для величин, указанных в «Заданиях»,

в) привести названия и определения величин, входящих в расчетные формулы, и указать, как находятся их значения.

При выполнении лабораторной работы производятся необходимые измерения. Задания и обработка результатов измерений выполняются самостоятельно, вне занятий.

Оформленные в отдельной тетради отчеты при защите лабораторной работы представляются преподавателю.

Следует учесть, что без основательной самостоятельной работы по подготовке выполнить график лабораторного практикума своевременно практически невозможно.

Для защиты лабораторных работ необходимо:

а) в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;

б) подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям (см. п. 7.3.1.2).

Для стимулирования систематической самостоятельной работы студентов по изучению теоретического материала по некоторым разделам курса проводятся **коллоквиумы**, если они предусмотрены учебным планом. Коллоквиум проводится или в виде собеседования, или письменно по указанным заранее вопросам.

Промежуточным контрольным мероприятием (аттестацией) является **экзамен**. Вопросы к ним, в отличие от вопросов к коллоквиуму, являются обзорными по соответствующим темам. Для успешного результата рекомендуется ответы на них продумывать, подготовить (в виде кратких заметок) заранее, по мере изучения соответствующих тем.

В ответах на большинство вопросов нужно стараться придерживаться следующего плана:

1) привести определение физического явления с указанием условия возникновения этого явления или определение физической величины с указанием свойства (качества), количественной мерой которого она является;

2) указать, от чего и как они зависят (опытные закономерности, законы, формулы);

3) привести объяснение (толкование) опытных закономерностей в рамках той или иной теории (тех или иных представлений);

4) сравнить теоретические результаты с опытными и указать их соответствие и несоответствие друг другу;

5) указать причину несоответствия и привести объяснение несоответствия в новой теории;

6) привести примеры практического применения.

**4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена**

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
31-33 У1-У5 Н1-Н3	Обучающийся не знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, допускает существенные ошибки	«3» (удовлетв.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
		Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки основных физических явлений и основных законов физики, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	Обучающийся знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.1. Текущий контроль**

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме контрольных работ, допуска к лабораторным работам и защиты лабораторных работ.

Примеры заданий для и контрольных работ:

### **Контрольные работы. Контрольная работа «Механика»**

#### **Вариант 1.**

1. Сформулируйте закон сохранения энергии.
2. Запишите обозначение, единицу измерения и формулу для определения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении.
3. В чем заключается свойство инертности?
4. Какие составные части включает в себя система отсчета?
5. В чём смысл 1 закона Ньютона?
6. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Двигается это тело или находится в состоянии покоя?
  - А. Тело обязательно находится в состоянии покоя.
  - Б. Тело движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя.
  - В. Тело обязательно движется равномерно прямолинейно.
  - Г. Тело движется равноускорено.
7. Шарик массой 1 кг движется с ускорением  $50 \text{ см/с}^2$ . Определите силу, действующую на шарик.
8. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Определить ускорение автомобиля, если через 20 минут он остановится.
9. На соревнованиях лошадей тяжелоупряжных пород одна из них перевезла груз массой 23 т. Найти коэффициент трения, если сила тяги лошади 2,3 кН.
10. Тело массой 100 кг поднимают с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  на высоту 25 м. Какая работа совершается при подъёме тела?
11. С лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, прыгает мальчик массой 50 кг в горизонтальном направлении со скоростью 7 м/с. Какова скорость лодки после прыжка, если мальчик прыгал по ходу лодки?
12. Сформулировать закон всемирного тяготения.
13. Дать определение мощности.
14. Что такое материальная точка?
15. Какие системы отсчета называются инерциальными?

#### **Вариант 2.**

1. Сформулировать закон сохранения импульса.
2. Дать определение веса тела.
3. Какое движение называется равномерным?

4. Автомобиль при разгоне за 10 секунд приобретает скорость 54 км/ч. Определить ускорение автомобиля.
5. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?
  1. сила и ускорение
  2. сила и скорость
  3. сила и перемещение
  4. ускорение и перемещение
6. Через сколько времени после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения при аварийном торможении равен 0,4 ?
7. Сила 2 мН действует на тело массой 5 г. Найдите ускорение, с которым движется тело.
8. Платформа массой 10 т движется по горизонтальному пути со скоростью 1,5 м/с. Её нагоняет другая платформа массой 12 т, движущаяся со скоростью 3 м/с. При столкновении платформы сцепляются и движутся вместе. С какой скоростью?
9. Сплавщик передвигает багром плот, прилагая к багру силу 200 Н. Какую работу совершает сплавщик, переместив плот на 10 м, если угол между направлением силы и направлением перемещения  $45^\circ$  ?
10. Что такое перемещение тела?
11. Сформулировать второй закон Ньютона.
12. Какая система тел называется замкнутой?
13. Дать определение механической работы
14. Мяч брошен вверх вертикально со скоростью 24 м/с. На какую высоту он поднимется?
15. Сформулируйте 3 закон Ньютона?

#### **4.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ИНГУ

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в 1-ом семестре в виде экзамена.

#### **Вопросы к экзамену**

- 1.1. Механическое движение. Траектория движения. Пройденный путь. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости движения. Направление и модуль скорости. Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.
- 1.2. Ускорение движения.  
Тангенциальное и нормальное ускорения. Их направления и формулы.  
Формулы пути и скорости при равномерном и равноускоренном движениях.
- 1.3. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой и тангенциального ускорения с угловым.
- 1.4. Первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета. Сила взаимодействия тел. Масса тела. Второй закон Ньютона.  
Импульс тела. Выражение второго закона Ньютона через изменение импульса тела.  
Условие движения: а) равномерного, б) прямолинейного, в) равноускоренного.
- 1.5. Второй закон Ньютона для материальной точки, движущейся по окружности.

- 1.6. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Силы всемирного тяготения. Упругие силы. Силы трения. Принцип относительности Галилея.
- 1.7. Центр масс. Теорема о центре масс. Момент силы относительно некоторой точки, момент импульса материальной точки, момент импульса твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера.
- 1.8. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Закон сохранения момента импульса.
- 1.9. Работа силы. Механическая энергия. Кинетическая энергия тела; ее связь с работой силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с силой взаимодействия. Закон сохранения механической энергии.
- 1.9 Гироскоп. Основные понятия. Гироскопические эффекты.
- 2.0. Механические колебания. Гармонические колебания и их представление. Математический и физический маятники. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
- 2.1.. Идеальные и реальные жидкости и газы. Уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера). Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Пограничный слой. Обтекание тел жидкостью и газом. Отрыв потока. Лобовое сопротивление и подъемная сила. Эффект Магнуса. Обтекание тел, движущихся со сверхзвуковой скоростью.
- 2.2. Пространство и время в Галилеевой теории относительности. Следствия из формул преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Качественный вывод следствий (относительности одновременности, относительности пространственных и временных масштабов) непосредственно из постулатов. Кинематика специальной теории относительности. Формулы преобразования Лоренца. Следствия из формул преобразования Лоренца. Геометрическое представление СТО. Мир Минковского. Интервал между событиями. Инвариантность интервала. Причинно-следственная связь между событиями. Динамика СТО. О мере движения. Четырехмерный импульс и второй закон Ньютона. Энергия и масса. Дефект масс.
- 2.3. Понятие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Вектор плотности потока энергии (вектор Умова). Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Скорость звука. Звуковое давление. Энергия звуковых волн. Эффект Доплера. Источники и приемники звука. Ультразвуки и инфразвуки.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ИнГУ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателями, ведущими лекционные, практические и лабораторные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут. Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний должны быть выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

#### Вариант 1

##### Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

1. Представить физические величины в стандартном виде

30000000 м/с; 0,000000023 м; 1200 тонн перевести в кг, 420 км/ч перевести в м/с, 24 часа - секунды.

1. Перевести величины в систему СИ: 12 пикофарад, 120 грамм, 17 микрон
2. Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	0,023	0,025	0,021	0,025	0,023	0,016	0,019	0,021	0,023	0,023

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Задача. Пешеход  $\frac{2}{3}$  пути шел со скоростью 6 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 15 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
2. Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 200 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 100 км/ч в течение 20 секунд. Определить длину встречного поезда.
3. Задача. Автомобиль тормозит с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  в течение 20 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
4. Поезд массой 3 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 20м/с до 50 м/с. Найти изменение импульса при движении.
5. Ответить на вопросы:

А) Чем отличается путь от перемещения?

Б) Когда физическое тело можно принять за материальную точку?

В) Чем отличается равноускоренное прямолинейное движение от неравномерного прямолинейного движения?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами А(-3; 5); В(3; 10); С(9; 6); Д(4; 2); К(2; -5)

1. Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 17 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 10 м/с и конечной скорости 15 м/с за 30 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

1. Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 0,5 кН. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен полозьев о снежный наст равен 0,1.
1. На участке дороги, где установлен знак. Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 12 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

## Вариант 2

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

1. Представить физические величины в стандартном виде 75000000 м/с; 0,00000203 м; 17200 килотонн перевести в кг, 300 км/ч перевести в м/с, 4 часа - секунды.
1. Перевести величины в систему СИ: 18 микрофарад, 12 миллиграмм, 1,9 микрон
2. Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	1,02	1,03	1,14	1,025	1,022	1,023	1,1	1,03	1,025	1,022

1. Задача. Пешеход  $\frac{1}{3}$  пути шел со скоростью 4 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 12 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
2. Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 108 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 72 км/ч в течение 10 секунд. Определить длину встречного поезда.
3. Задача. Автомобиль тормозит с ускорением 0,2 м/с<sup>2</sup> в течение 30 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
4. Поезд массой 2 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 15 м/с до 36 м/с. Найти изменение импульса при движении.
5. Ответить на вопросы:

А) Чем отличается инерциальная система отсчета от не инерциальной?

Б) Что такое невесомость и перегрузка? Когда и где можно наблюдать эти явления?

В) Чем отличается равноускоренное прямолинейное движение от равнозамедленного прямолинейного движения?



Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

1. Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами А(-3; 5); В(3; 10); С(9; 6); Д(4; 2); К(2; -5)
2. Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 20 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 5 м/с и конечной скорости 20 м/с за 20 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

1. Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 20 кН. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен ползьев о снежный наст равен 0,1.
1. На участке дороги, где установлен знак. Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 16 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

### Вариант 3

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

1. Представить физические величины в стандартном виде  
175000 м/с; 0,00203 м; 15500 килотонн перевести в кг, 300 см/м перевести в м/с, 12 часов - секунды.

1. Перевести величины в систему СИ: 18 миллиметров, 120 миллиграмм, 1,9 километров
2. Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	2,5	2,45	2,32	2,41	2,31	2,22	2,12	2,13	2,14	2,25

1. Задача. Пешеход  $\frac{2}{5}$  пути шел со скоростью 5 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 10 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
2. Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 120 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 10 км/ч в течение 25 секунд. Определить длину встречного поезда.
3. Задача. Автомобиль тормозит с ускорением  $1,2 \text{ м/с}^2$  в течение 12 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
4. Поезд массой 14 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 10 м/с до 30 м/с. Найти изменение импульса при движении.
5. Ответить на вопросы:

А) Что называют свободным падением тел?

Б) Что такое невесомость? Где можно наблюдать это явление?

В) При каком условии планету Земля можно считать материальной точкой?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

1. Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами A(-3; 5); B(3; 10); C(9; 6); D(4; 2); K(2; -5)
2. Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 2 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 12 м/с и конечной скорости 40 м/с за 15 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

1. Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 100Н. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен полозьев о снежный наст равен 0,1.
1. На участке дороги, где установлен знак . Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 20 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

#### Вариант 4

Уровень 1 Оценка «3» (задания 1 – 8)

1. Представить физические величины в стандартном виде  
25600 м/с; 1,23023 м; 125000 килотонн перевести в кг, 30 см/м перевести в м/с, 20 часов - секунды.
1. Перевести величины в систему СИ: 18 миллиметров, 12 миллиграмм, 1,9 километров
2. Обработать данные, найти абсолютную и относительную погрешности, записать ответ через средние величины:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение Величины X	4,01	4,02	4,02	4,01	4,03	4,02	4,03	4,01	4,03	4,06

1. Задача. Пешеход  $\frac{2}{5}$  пути шел со скоростью 7 км/ч, а оставшийся путь проехал на велосипеде со скоростью 14 км/ч. Найти среднюю скорость движения на всем пути.
2. Задача. Пассажир, сидящий у окна поезда, идущего со скоростью 200 км/ч, видит встречный поезд, идущий со скоростью 42 км/ч в течение 25 секунд. Определить длину встречного поезда.
3. Задача. Автомобиль тормозит с ускорением 0,22 м/с<sup>2</sup> в течение 20 с. Найти начальную скорость и тормозной путь автомобиля.
4. Поезд массой 12 килотонны, двигаясь прямолинейно увеличил скорость от 20 м/с до 40 м/с. Найти изменение импульса при движении.
5. Ответить на вопросы:  
А) Сформулируйте закон Всемирного тяготения и запишите его формулу. Что означает каждая буква в формуле?  
Б) Что такое перегрузка и как ее вычислить? Где можно наблюдать это явление?  
В) При каком условии морской лайнер можно считать материальной точкой?

Уровень 2 Оценка «4» (задания 1 – 10)

1. Задача. Найти центр тяжести фигуры, заданной координатами A(-3; 5); B(3; 10); C(9; 6); D(4; 2); K(2; -5)
2. Задача. Определить силу тяжести локомотива массой 2 тонн, если коэффициент трения 0,02 при начальной скорости локомотива 12 м/с и конечной скорости 40 м/с за 15 секунд

Уровень 3 Оценка «5» (задания 1 – 12)

1. Упряжка собак при движении саней имеет силу тяги 12 Н. Чему равна масса саней с грузом, если коэффициент трения равен полозьев о снежный наст равен 0,1.
1. На участке дороги, где установлен знак. Водитель применил аварийное торможение. Тормозной путь был замерен инспектором ГИБДД и составил 15 м. Коэффициент трения «асфальт – резина» составляет 0,6. Рассчитать скорость движения автомобиля. Ответить на вопрос: было ли превышение скорости на данном участке дороги?

**6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Механика**

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. Н., ВШ, 1986.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики. М.: Наука, 1971.
3. Стрелков С.П. Механика. М. Наука, 1975.
4. Сивухин Д.В. Курс общей физики., Механика «Наука», М., 1979.
5. Сборник задач по общему курсу физики. Механика/ Стоглов С.П. и др. под редакцией Яковлева И.А., 4-ое издание. М., Наука, 1977.
6. Белянкин А.Г., Матвеев А.Н. и др. Методика решения задач механики. М., изд. МГУ, 1980.
7. Иродов И.Б. Задачи по общей физики. М., Наука, 1979.
8. Физический практикум. Под ред. Ивероновой В.И., часть 1. М., 1976.
9. Матвеев А.Н., Киселев Д.Ф., Общий физический практикум. Механика. М., ВШ, 1990.
10. Коленков С.Г. Соломахо Г.И. Практикум по физике. Механика. М., Наука, 1990.
- 11 Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.
12. А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум. МГУ, 1991

**7. Интернет-ресурсы (указываются современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и т.п.)**

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>
2. <http://mat.net.ua/mat/index-fizika.htm>
3. [http://ph4s.ru/books\\_phys.html](http://ph4s.ru/books_phys.html)