

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра общей физики**

Авторы-составители: **Бабушкин Игорь Аркадьевич  
Гаврилов Константин Алексеевич  
Зюзгин Алексей Викторович  
Петухов Максим Иванович**

Рабочая программа дисциплины

**МЕХАНИКА**

Код УМК 94108

Утверждено  
Протокол №9  
от «25» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Механика

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **03.03.01** Прикладные математика и физика  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Механика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**03.03.01** Прикладные математика и физика (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.3** Способен применять базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе для проведения научных исследований, анализа объектов, систем, процессов, явлений и методов, их экспериментального и теоретического (включая построение их качественных и количественных моделей) изучения и для использования полученных результатов на практике

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.1** Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности

**ОПК.3.2** Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	03.03.01 Прикладные математика и физика (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	6
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	216
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	84
<b>Проведение лекционных занятий</b>	42
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	132
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Механика**

Курс физики рассчитанный на базовую подготовку студентов младших курсов.

### **Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки**

Основные законы кинематики материальной точки, движущейся прямолинейно и криволинейно.

### **Операции с векторами**

Сложение, вычитание, умножение вектора на число, скалярное и векторное произведения, проекции векторов, разложение на компоненты.

### **Способы описания движения**

Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Путь. Траектория. Координатный, векторный, естественный способы описания движения.

### **Прямолинейное движение**

Координата, скорость, ускорение при движении по прямой. Уравнение равноускоренного движения.

### **Вращательное движение**

Вектор угла поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости и угловой скорости.

### **Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела**

Законы Ньютона и их следствия - основные законы механики.

### **Законы Ньютона**

Свободное тело. Инерция. Масса. Импульс. Законы Ньютона.

### **Виды сил**

Трение скольжения и трение покоя. Гравитация. Вес. Сила упругости. Закон Гука.

### **Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек**

Уравнение движения системы материальных точек. Центр масс. Внутренние силы.

### **Работа и механическая энергия**

Связь работы и изменения механической энергии.

### **Работа. Мощность. Кинетическая энергия**

Работа как криволинейный интеграл. Мощность. Связь работы и кинетической энергии.

### **Виды потенциальной энергии. Закон сохранения энергии**

Консервативные силы. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Работа гравитационной силы. Теорема об изменении механической энергии.

### **Динамика вращательного движения твердого тела**

Основной закон вращения твердого тела.

### **Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов**

Момент силы относительно точки и относительно оси. Момент импульса. Уравнение моментов для материальной точки.

### **Момент инерции. Основное уравнение вращательного движения**

Вычисление моментов инерции твердых тел. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основное уравнение

динамики вращения твердого тела.

### **Закон сохранения момента импульса. Гироскоп**

Момент импульса. Гироскопические силы. Свободные оси вращения твердого тела.

### **Колебания и волны**

Базовые законы колебательного движения.

### **Гармонические колебания**

Примеры гармонических колебаний. Графики движения. Сохранение энергии при колебаниях.

### **Затухающие колебания. Вынужденные колебания**

Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затуханий. Резонанс. Амплитудно-частотные характеристики.

### **Механические волны**

Уравнение плоской монохроматической волны. Фазовая скорость. Волновой вектор.

### **Механика жидкости и газа**

Основы динамики идеальной и вязкой жидкости.

### **Идеальная жидкость. Уравнение несжимаемости. Уравнение Бернулли**

Линия тока. Трубка тока. Уравнение несжимаемости. Уравнение Бернулли.

### **Течение вязкой жидкости. Закон Пуазейля**

Закон Ньютона для вязкого трения. Течение Пуазейля. Расход жидкости.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Механика. Кинематика поступательного движения тела. Динамика поступательного движения тела. Часть I. Учебное пособие для вузов.-Нижний Новгород:Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ,2014.Механика. Кинематика поступательного движения тела. Динамика поступательного движения тела. Часть I/Демидова Н. Е..-2014.-78  
<http://www.iprbookshop.ru/30815>
2. Сивухин Д. В.Общий курс физики.учебное пособие для студентов физических специальностей вузов : в 5 т. Т. 1.Механика/Д. В. Сивухин.-5-е изд., стер..-Москва:ФИЗМАТЛИТ,2006, ISBN 5-9221-0715-1.-560
3. Рябцев, В. А. Механика : учебное пособие / В. А. Рябцев, А. А. Воропаев, Д. В. Хван. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 295 с. — ISBN 978-5-4497-1051-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/108306>

### Дополнительная:

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/425487>
2. Сборник задач по общему курсу физики.в 5 кн..-Москва:ФИЗМАТЛИТ : Лань,2006.Кн. 1.Механика/С. П. Стрелков, Д. В. Сивухин, В. А. Угаров, И. А. Яковлев ; под ред. И. А. Яковлева.-2006.-240, ISBN 5-9221-0602-3
3. Иродов И. Е. Задачи по общей физике:учебное пособие/И. Е. Иродов.-Санкт-Петербург:Лань,2001, ISBN 5-8114-0319-4.-416.
4. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://elis.psu.ru/node/580912>



## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

[http://genphys.phys.msu.ru/rus/lecdemo/Mech/mech\\_lec\\_exp.pdf](http://genphys.phys.msu.ru/rus/lecdemo/Mech/mech_lec_exp.pdf) Лекционные демонстрации МГУ

<https://www.youtube.com/user/NRNUMEPHI> Лекционные демонстрации НИЯУ МИФИ

<https://mipt.lectoriy.ru/course/Physics-Mechanics-08L/lectures> Видеолекции по Механике от МФТИ

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Механика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Программное обеспечение:

- ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020);
- офисный пакет приложений "Libre office";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "Adobe Acrobat Reader DC";
- программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) "Windows Media Plaer";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome".

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия).

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые (индивидуальные) консультации.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4. Текущий контроль.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с

соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

#### 5. Самостоятельная работа.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Механика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен применять базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе для проведения научных исследований, анализа объектов, систем, процессов, явлений и методов, их экспериментального и теоретического (включая построение их качественных и количественных моделей) изучения и для использования полученных результатов на практике**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3.2</b> Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике</p>	<p>Знать теоретические основы курса "Механика". Уметь решать типичные задачи этого курса. Владеть стандартными методами и приёмами решения задач по механике.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не демонстрирует практические навыки основного содержания дисциплины;</li> <li>- не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует не полное владение практическими навыками дисциплины "Механика";</li> <li>- владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей;</li> <li>- допускает существенные ошибки при решении задач по механике</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры решения задач с небольшими неточностями;</li> <li>- владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ по решению задачи аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины "Механика" и ее элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> <li>- демонстрирует полное владение материалом, выводы доказательны, приводит примеры;</li> </ul>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p>
<p><b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности</p>	<p>Обладает знаниями векторной алгебры, основ дифференцирования и интегрирования. Умеет использовать данные знания при решении задач из курса "Механика". Владеет навыками использования математических приёмов и методов при решении задач из курса "Механика".</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>- не демонстрирует практические навыки основного содержания дисциплины; - не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>- демонстрирует не полное владение практическими навыками дисциплины "Механика"; - владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей; - допускает существенные ошибки при решении задач по механике.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры решения задач с небольшими неточностями; - владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>- ответ по решению задачи аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины "Механика" и ее элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; - демонстрирует полное владение материалом, выводы доказательны, приводит примеры; - свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2020

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.3.2</b> Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике <b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Момент инерции. Основное уравнение вращательного движения <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знает основные законы механики материальной точки. Владеет навыками использования этих законов для решения физических задач по темам: 1) Кинематика материальной точки; 2) Динамика материальной точки; 3) Закон сохранения импульса; 4) Закон сохранения энергии;
<b>ОПК.3.2</b> Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике <b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Закон сохранения момента импульса. Гироскоп <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение применять фундаментальные законы Механики для объяснения наблюдений и экспериментов. Знание определений физических величин, их математических выражений и единиц измерения, вывод уравнений физических процессов по разделам: 1) Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки; 2) Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела; 3) Работа и механическая энергия; 4) Динамика вращательного движения твердого тела.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.3.2</b> Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике <b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Механические волны <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знает основные законы механики материальной точки. Владеет навыками использования этих законов для решения физических задач по темам: 1) Динамика вращательного движения материальной точки; 2) Динамика вращательного движения твердого тела; 3) Закон сохранения момента импульса; 4) Гармонические колебания.
<b>ОПК.3.2</b> Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике <b>ОПК.3.1</b> Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Течение вязкой жидкости. Закон Пуазейля <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Умение применять фундаментальные законы Механики для объяснения наблюдений и экспериментов. Знание определений физических величин, их математических выражений и единиц измерения, вывод уравнений физических процессов по разделам: 1) Колебания и волны; 2) Механика жидкости и газа.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Момент инерции. Основное уравнение вращательного движения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Приведено полное решение задачи по теме "Кинематика материальной точки", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.	5
Приведено полное решение задачи по теме "Закон сохранения энергии", включающее	

<p>следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.</p>	5
<p>Приведено полное решение задачи по теме "Закон сохранения импульса", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.</p>	5
<p>Приведено полное решение задачи по теме "Динамика материальной точки", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.</p>	5

### **Закон сохранения момента импульса. Гироскоп**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел.	5
Уметь приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов, а законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости.	5
Уметь выводять физические уравнения, проделывать математические выкладки и преобразования выражений с применением основ интегрального и дифференциального	5

исчисления.	
Знать определения физических величин из курса и их математическое выражение и единицы измерения	5

## Механические волны

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Приведено полное решение задачи по теме "Динамика вращательного движения материальной точки", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.	5
Приведено полное решение задачи по теме "Гармонические колебания", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.	5
Приведено полное решение задачи по теме "Закон сохранения момента импульса", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу; 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.	5
Приведено полное решение задачи по теме "Динамика вращательного движения твердого тела", включающее следующие элементы: 1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным	5



<p>способом;2) сделан поясняющий рисунок, на котором обозначены величины, используемые в решении, а также описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному ответу;4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения, либо получено выражение "в общем виде", проведен его анализ на предельные случаи, размерность, физический смысл.</p>	
---	--

### **Течение вязкой жидкости. Закон Пуазейля**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знать определения физических величин из курса и их математическое выражение и единицы измерения.	10
Уметь приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов, а законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости.	10
Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел.	10
Уметь выводить физические уравнения, проделывать математические выкладки и преобразования выражений с применением основ интегрального и дифференциального исчисления.	10