

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 «24» 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: **03.03.02** Физика
направленность Фундаментальная физика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

03.03.02 Физика (направленность : Фундаментальная физика)

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

Направления подготовки	03.03.02 Физика (направленность: Фундаментальная физика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	132
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	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 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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.2 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;">Неудовлетворител</p> <ul style="list-style-type: none"> - не демонстрирует практические навыки основного содержания дисциплины; - не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует понимание материала, приводит примеры решения задач с небольшими неточностями; - владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>- свободное владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p>
<p>ОПК.3.1 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 align="center">Неудовлетворител</p> <p>- не демонстрирует практические навыки основного содержания дисциплины; - не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей.</p> <p align="center">Удовлетворительн</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 align="center">Хорошо</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 align="center">Отлично</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
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике ОПК.3.1 Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Момент инерции. Основное уравнение вращательного движения Письменное контрольное мероприятие	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;
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике ОПК.3.1 Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Закон сохранения момента импульса. Гирискоскоп Письменное контрольное мероприятие	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
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике ОПК.3.1 Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Механические волны Письменное контрольное мероприятие	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.
ОПК.3.2 Понимает физические методы теоретического и экспериментального изучения систем, явлений и процессов в природе и применяет их на практике ОПК.3.1 Применяет базовые знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности	Течение вязкой жидкости. Закон Пуазейля Итоговое контрольное мероприятие	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	

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 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 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

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**

Показатели оценивания	Баллы
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 выводиться 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, выставляемый 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 выводять физические уравнения, проделывать математические выкладки и преобразования выражений с применением основ интегрального и дифференциального исчисления.	10