

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Физико-математический институт**

**Авторы-составители: Скачков Андрей Павлович  
Мохирева Ксения Александровна**

**Рабочая программа дисциплины**

**МЕХАНИКА**

**Код УМК 96193**

**Утверждено  
Протокол №8  
от «18» 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: **04.03.02** Химия, физика и механика материалов  
направленность Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы

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

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

**04.03.02** Химия, физика и механика материалов (направленность : Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы)

**ОПК.6** Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов

#### **Индикаторы**

**ОПК.6.1** Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с получением и изучением свойств материалов

**ПК.1** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	04.03.02 Химия, физика и механика материалов (направленность: Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	9
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (9 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Механика [для ХФМ]**

Данный курс предназначен для того, чтобы дать представление об основных законах и методах теоретической механики для студентов химического факультета, изучающих современные материалы. Он может быть полезен для дальнейшего изучения ими квантовой механики.

#### **Введение. Задачи механики.**

Предмет теоретической механики. Краткий исторический очерк развития механики. Векторы и работа с ними.

#### **Законы сохранения.**

Законы Ньютона. Закон сохранения энергии. Закон сохранения количества движения. Закон сохранения момента количества движения.

#### **Статика.**

Определения и аксиомы статики. Системы сил. Центр тяжести. Момент силы. Система сил, произвольно расположенных в пространстве. Уравнения равновесия сил и моментов.

#### **Кинематика.**

Основы кинематики точки. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Основные виды движения твердого тела. Поступательное движение. Движение около неподвижной точки. Сложное движение твердого тела.

#### **Динамика.**

Общие теоремы движения точки. Дифференциальное уравнение движения точки. Прямолинейное движение точки. Колебание точки. Движение точки в однородном поле тяжести.

#### **Уравнения движения. Их интегрирование.**

Принцип Даламбера. Движение с одной степенью свободы. Задача двух тел. Колебания со многими степенями свободы.

## **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 аудиторские 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. Чуркин, В. М. Теоретическая механика в решениях задач. Кинематика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Чуркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04644-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/438813>
2. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/438783>

### Дополнительная:

1. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 411 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03531-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/437796>
2. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03529-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.ura.it.ru/bcode/437736>

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

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **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:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

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**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным 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.6**

**Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.6.1</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с получением и изучением свойств материалов	В результате обучения студент должен знать об основных законах равновесия и движения твердых тел, уметь строить уравнения равновесия и движения, владеть навыками решения полученных уравнений.	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент не знает об основных законах равновесия и движения твердых тел, не умеет строить уравнения равновесия и движения, не владеет навыками решения полученных уравнений.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Студент знает об основных законах равновесия и движения твердых тел, имеет представление о построении уравнений равновесия и движения и решении полученных уравнений.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает об основных законах равновесия и движения твердых тел, умеет строить уравнения равновесия и движения.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Студент знает об основных законах равновесия и движения твердых тел, умеет строить уравнения равновесия и движения, владеет навыками решения полученных уравнений.</p>

**ПК.1**

**Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.1.1</b> Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной	В результате обучения студент должен знать основные этапы построения математических моделей равновесия и движения твердых тел, уметь находить необходимые для построенной модели параметры, владеть	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Студент не знает основные этапы построения математических моделей равновесия и движения твердых тел, не умеет находить необходимые для построенной модели параметры, не владеет навыками анализа научно-технической</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>навыками анализа научно-технической информации.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> информации.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Студент знает основные этапы построения математических моделей равновесия и движения твердых тел, имеет представления о параметрах построенной модели.</p> <p><b>Хорошо</b> Студент знает основные этапы построения математических моделей равновесия и движения твердых тел, умеет находить необходимые для построенной модели параметры.</p> <p><b>Отлично</b> Студент знает основные этапы построения математических моделей равновесия и движения твердых тел, умеет находить необходимые для построенной модели параметры, владеет навыками анализа научно-технической информации.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1.1</b> Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ОПК.6.1</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с получением и изучением свойств материалов	Кинематика. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание уравнений статики и кинематики систем твердых тел. Умение решать задачи по пройденной теме.
<b>ПК.1.1</b> Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ОПК.6.1</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с получением и изучением свойств материалов	Динамика. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание уравнений динамики. Умение строить уравнения движения материальной точки.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1.1</b> Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ОПК.6.1</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с получением и изучением свойств материалов	Уравнения движения. Их интегрирование. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание уравнений движения. Умение их интегрировать.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Кинематика.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Решить полученные уравнения. Записать результат.	10
Сделать анализ полученного результата. Ответить на поставленный вопрос.	10
Получить уравнения равновесия или движения для предложенной задачи.	7
Определить параметры, необходимые для решения предложенной задачи.	3

#### Динамика.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Решить полученные уравнения.	10
Сделать анализ полученного решения. Ответить на поставленный вопрос.	10
Записать уравнения движения.	7
Определить параметры необходимые для решения предложенной задачи.	3

#### Уравнения движения. Их интегрирование.

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

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

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

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Проинтегрировать полученные уравнения.	10
Определить параметры движения на основе полученных результатов.	10
Сделать анализ полученного результата. Ответить на поставленный вопрос.	10
Записать уравнения движения.	7
Определить параметры, необходимые для решения задачи.	3