

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

\_\_\_\_\_ Д.В. Стенин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Теоретическая механика**

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Направленность (профиль) 01 Компьютерно-интегрированные производственные системы

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2020 г.



1590361520

Рабочую программу составил:  
Доцент кафедры ТиГМ А.С. Богатырева

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры теоретической и геотехнической механики

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой теоретической и  
геотехнической механики

\_\_\_\_\_

В.А. Хямяляйнен

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств

\_\_\_\_\_

И.В. Чичерин

подпись

ФИО



1590361520

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теоретическая механика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
обще профессиональных компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

профессиональных компетенций:

ПК-2 - способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физикомеханических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

**Результаты обучения по дисциплине:**

основные понятия и определения статики, условия равновесия сил, виды движения твердого тела, основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем, основные принципы механики, при разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией процессов и производств.

основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем, основные принципы механики, при разработке вариантов расчета по типовым методикам.

составлять уравнения равновесия, определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела, составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем, использовать основные принципы механики при исследовании различных кинематических состояний механических систем, с оценкой причин, вызывающих это движение, оценивать и прогнозировать с использованием законов механики эксплуатационные характеристики изделий и их узлов в процессе их изготовления.

составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем, использовать основные принципы механики при проведении технических расчетов с применением средств автоматизации проектирования.

методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения, методами кинематического расчета механизмов различных технических систем, методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики, методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики, позволяющие на основе анализа выбрать оптимальные варианты построения и исследования механических моделей технических систем при изготовлении продукции требуемого качества при наименьших затратах труда.

методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики, методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики, позволяющие, на основе анализа, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

## **2 Место дисциплины "Теоретическая механика" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Информационные технологии, Математика, Физика.

Одной из общих целей теоретической механики является подготовка обучающихся к области профессиональной деятельности, включающей научное и инженерное обеспечение деятельности человека при строительстве надземных объектов.

Непосредственной целью изучения теоретической механики является получение обучающимися фундаментальных знаний в области механики движения и взаимодействия тел.

Дисциплина «Теоретическая механика» базируется на знаниях, умениях, навыках и опыте деятельности, приобретенных обучающимися при освоении ОПОП по направлениям подготовки инженеров в технических вузах.



1590361520

Изложение теоретической механики основано на знаниях математик и физики, изучаемых в рамках общего и высшего профессионального образования. В свою очередь на материале теоретической механики базируются такие общетехнические дисциплины, как прикладная механика, сопротивление материалов, строительная механика и другие специальные дисциплины.

В области

**3 Объем дисциплины "Теоретическая механика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Теоретическая механика" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| Форма обучения  | Количество часов |    |     |
|---|------------------|----|-----|
|   | ОФ               | ЗФ | ОЗФ |
| <b>Курс 2/Семестр 4</b>   |                  |    |     |
| Всего часов   | 108              |    |     |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b> |                  |    |     |
| Аудиторная работа   |                  |    |     |
| Лекции  | 16               |    |     |
| Лабораторные занятия  |                  |    |     |
| Практические занятия  | 16               |    |     |
| Внеаудиторная работа  |                  |    |     |
| Индивидуальная работа с преподавателем:   |                  |    |     |
| Консультация и иные виды учебной деятельности                                     |                  |    |     |
| <b>Самостоятельная работа</b>   | 40               |    |     |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>   | экзамен /36      |    |     |

**4 Содержание дисциплины "Теоретическая механика", структурированное по разделам (темам)**

#### 4.1. Лекционные занятия

| Раздел дисциплины, темы лекций  | Трудоемкость в час. |    |     |
|---|---------------------|----|-----|
|   | ОФ                  | ЗФ | ОЗФ |
| ОФ - 2 курс/4 семестр   |                     |    |     |
| Раздел 1. Статика   |                     |    |     |
| 1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики.                 | 1                   |    |     |
| 2. Проекция силы на ось, момент силы относительно точки и оси.              | 1                   |    |     |
| 3. Приведение системы сил к центру.   | 1                   |    |     |
| 4. Условия и уравнения равновесия сил.                                      | 1                   |    |     |
| <b>Раздел 2. Кинематика</b>   |                     |    |     |
| 1. Способы задания движения. Основные движения твердого тела.               | 2                   |    |     |
| 2. Определение кинематических характеристик движения (скорости, ускорения). | 2                   |    |     |
| <b>Раздел 3. Динамика. Часть 1</b>  |                     |    |     |



1590361520

|  |    |  |  |  |
|--|----|--|--|--|
| 1.Основные законы динамики.                                  | 1  |  |  |  |
| 2.Дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела. | 2  |  |  |  |
| 3.Общие теоремы динамики.                                    | 2  |  |  |  |
| <b>Раздел 4. Динамика. Часть 2</b>                           |    |  |  |  |
| 4.Принцип Даламбера.   | 1  |  |  |  |
| 5. Основы аналитической механики.                            | 2  |  |  |  |
| <b>ИТОГО:</b>  | 16 |  |  |  |

#### 4.2.Практические занятия

| Раздел дисциплины, темы практических занятий  | Трудоемкость в час. |    |     |
|---|---------------------|----|-----|
|   | ОФ                  | ЗФ | ОЗФ |
| ОФ - 2 курс/4 семестр   |                     |    |     |
| <b>Раздел 1.Статика</b>   |                     |    |     |
| 1.1. Определение проекций сил, моментов сил относительно точки и оси.   | 1                   |    |     |
| 1.2. Равновесие тел под действием различных систем сил.   | 1                   |    |     |
| 1.3. Центр тяжести твердого тела.   | 1                   |    |     |
| 1.4. Профилированные задачи статики.  | 1                   |    |     |
| <b>Раздел 2 Кинематика</b>  |                     |    |     |
| 2.1. Определение траекторий, вычисление скоростей и ускорений точек при различных способах задания ее движения. | 1                   |    |     |
| 2.2. Вычисление скоростей и ускорений точек твердого тела при различных видах движения.                         | 1                   |    |     |
| 2.3.Вычисление скоростей и ускорений точек при сложном движении.  | 1                   |    |     |
| <b>Раздел 3. Динамика. Часть 1</b>  |                     |    |     |
| 3.1. Первая и вторая задачи динамики  | 1                   |    |     |
| 3.2. Определение моментов инерции твердого тела.  | 1                   |    |     |
| 3.3. Общие теоремы динамики.  | 2                   |    |     |
| <b>Раздел 4. Динамика. Часть 2</b>  |                     |    |     |
| 3.4. Принцип Даламбера.   | 2                   |    |     |
| 3.5. Принципы аналитической механики.   | 2                   |    |     |
| 3.6. Профилированные задачи динамики.   | 1                   |    |     |
| <b>ИТОГО:</b>   | 16                  |    |     |

#### 4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Вид самостоятельной работы | Трудоемкость в час. |    |     |
|----------------------------|---------------------|----|-----|
|                            | ОФ                  | ЗФ | ОЗФ |
| ОФ - 2 курс/4 семестр      |                     |    |     |



1590361520

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Раздел 1. Статика</b>   |   |  |  |
| 1. Изучение теории по темам:<br>– основные понятия и аксиомы статики, связи и их реакции, способы сложения сил, теорема о трех силах;<br>– моменты силы относительно точки и оси, приведение системы сил к заданному центру, условия равновесия сил.   | 2 |  |  |
| 2. Решение задач и выполнение индивидуальных заданий по определению реакции связей.  | 3 |  |  |
| 3. Изучение теории по темам:<br>- трение;<br>- центр тяжести.  | 2 |  |  |
| 4. Решение задач и выполнение профилированных индивидуальных заданий.  | 4 |  |  |
| <b>Раздел 2. Кинематика</b>  |   |  |  |
| 1. Изучение теории по темам:<br>– способы задания движения, точки, определение скорости, ускорения при разных способах задания движения, частные случаи движения точки;<br>– поступательное и вращательное движения, свойства поступательного движения, уравнение вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение тела, скорость и ускорение точки при вращательном движении твердого тела. | 2 |  |  |
| 2. Решение задач и выполнение индивидуальных заданий по темам:<br>– кинематика точки;<br>– простейшие движения твердого тела.  | 2 |  |  |
| 3. Изучение теории по темам:<br>– плоское движение, определение скоростей при плоском движении, определение ускорений при плоском движении;<br>– сложное движение точки, теорема сложения скоростей и ускорений.   | 2 |  |  |
| 4. Решение задач и выполнение индивидуальных заданий по темам:<br>– определение скоростей точек в плоском движении;<br>– определение ускорений в плоском движении;<br>– скорость и ускорение при сложном движении, ускорение Кориолиса.  | 2 |  |  |
| <b>Раздел 3. Динамика. Часть 1</b>   |   |  |  |
| 1. Изучение теории:<br>– законы динамики;<br>– первая и вторая задачи динамики.  | 3 |  |  |
| 2. Решение задач и выполнение индивидуальных заданий по теме:<br>– дифференциальные уравнения движения точки.  | 3 |  |  |
| 3. Изучение теории:<br>– меры движения и действия силы, связь между ними.  | 4 |  |  |
| 4. Решение задач и выполнение индивидуальных заданий по теме:<br>– общие теоремы динамики.   | 3 |  |  |
| <b>Раздел 3. Динамика. Часть 2</b>   |   |  |  |
| 1. Изучение теории по теме:<br>– силы инерции, принцип Даламбера.  | 2 |  |  |
| 2. Решение задач и выполнение индивидуальных заданий по теме:<br>– принцип Даламбера для материальной точки и механической системы   | 3 |  |  |
| 3. Изучение теории по теме:<br>– методы аналитической механики.  | 2 |  |  |



1590361520

|   |    |  |  |  |
|---|----|--|--|--|
| 4. Решение задач и выполнение профилированных индивидуальных заданий. | 2  |  |  |  |
| <b>ИТОГО:</b>   | 40 |  |  |  |

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теоретическая механика"**

**5.1 Паспорт фонда оценочных средств**

| Название раздела | Темы раздела  | Код компетенции | Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции   | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыт деятельности, необходимых для формирования соответствующей компетентности                        |
|------------------|---|-----------------|--|---|
| Статика          | 1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики.<br>2. Проекция силы на ось, момент силы относительно точки и оси<br>3. Приведение системы сил к центру.<br>4. Условия и уравнения равновесия сил. | ОПК-1           | <b>Знать</b> основные понятия и определения статики, условия равновесия сил, виды движения твердого тела при разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией процессов и производств.<br><b>Уметь</b> составлять уравнения равновесия, определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела с оценкой причин, вызывающих это движение и определяющих процесс изготовления продукции требуемого качества<br><b>Владеть</b> методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения, методами кинематического расчета механизмов различных технических систем | 1. Опрос по основным понятиям теории<br>2. Контроль освоения практической части курса<br>3. Выполнение индивидуальных заданий.<br>4. Решение тестовых заданий |
| Кинематика       | 1. Способы задания движения. Основные движения твердого тела.<br>2. Определение кинематических характеристик движения (скорости, ускорения).  |                 | позволяющие на основе анализа выбрать оптимальные варианты построения и исследования механических моделей технических систем при изготовлении продукции требуемого качества и заданного количества при наименьших затратах труда.  |   |



1590361520

|                      |  |      |   |   |
|----------------------|--|------|---|---|
| Динамика.<br>Часть 1 | 1.Основные законы динамики.<br>2.Дифференциальные уравнения движения точки и твердого тела.<br>3.Общие теоремы динамики. | ПК-2 | <p><b>Знать</b> основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем, основные принципы механики, при разработке вариантов расчета по типовым методикам.</p> <p><b>Уметь</b> составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем, использовать основные принципы механики при проведении технических расчетов с применением средств автоматизации проектирования.</p> <p><b>Владеть</b> методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики, методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики, позволяющие, на основе анализа, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p> | 1.Опрос по основным понятиям теории<br>2.Контроль освоения практической части курса<br>3.Выполнение индивидуальных заданий.<br>4.Решение тестовых заданий |
| Динамика.<br>Часть 2 | 1.Принцип Даламбера<br>2.Основы аналитической механики   |      |   |   |

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль освоения основных понятий теории по разделам, рассматриваемым во время лекционных занятий, а также вынесенным на самостоятельное изучение, заключается в опросе студентов.

#### Пример вопросов освоения теоретической части дисциплины при текущем контроле

##### Раздел «Статика»

1. Связь теоретической механики с другими науками.
2. Система сходящихся сил. Приведение системы сил к равнодействующей.
3. Пара сил. Теоремы об эквивалентных парах.

##### Раздел «Кинематика»

1. Скорость и ускорение точки при плоскопараллельном способе задания движения.



1590361520



2. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
3. Скорость и ускорение точки при вращательном движении твердого тела.

**Раздел «Динамика. Часть 1»**

1. Несвободное и относительные движения точки. Принцип относительности Галилея.
2. Динамика механической системы. Основные понятия и определения.
3. Радиус инерции. Теорема Штейнера.

**Раздел «Динамика. Часть 2»**

1. Возможные перемещения. Идеальные связи.
2. Обобщенные координаты.
3. Принцип Даламбера-Лагранжа.

Критерии оценки усвоения теоретической части курса представлены в таблице.

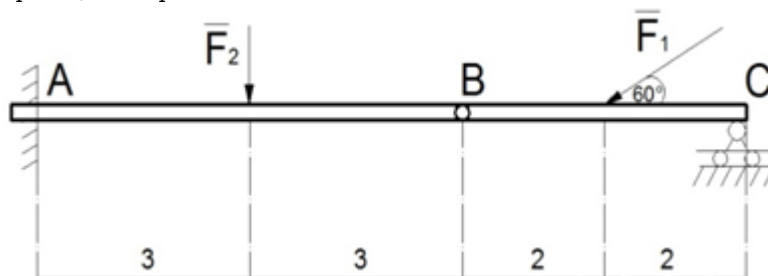
| Общее количество вопросов по теории | Число правильно ответов | Оценка в баллах |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| 12                                  | 3                       | 0               |
|                                     | 5                       | 60              |
|                                     | 8                       | 80              |
|                                     | 12                      | 100             |

Текущий контроль освоения практической части дисциплины во время проведения практических занятий заключается в решении типовых задач.

**Примеры типовых задач**

**Раздел «Статика»**

Конструкция состоит из двух балок АВ и ВС. На конструкцию действуют две силы:  $F_1=10$ н и  $F_2=8$ н. Определить реакции опор в точках А и С.



**Раздел «Кинематика»**

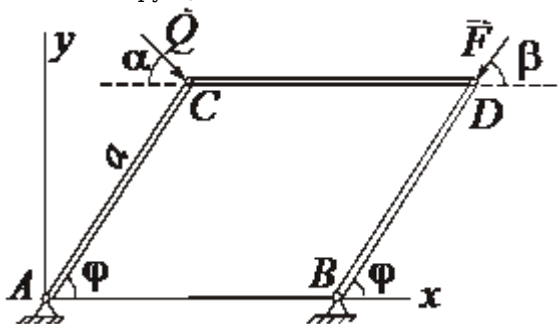
Точка движется по дуге окружности  $R=20$ см. Закон ее движения по траектории задан уравнением  $S=20\sin\pi t$  ( $t$  - в сек.,  $s$  - см). Найти величину и направление скорости, касательное, нормальное и полное ускорение точки в момент времени  $t=5$ с.

**Раздел «Динамика. Часть 1»**

Тело массы  $10^7$  кг движется по горизонтальной плоскости со скоростью 16м/сек. Сопротивление движению пропорционально квадрату скорости тела и равно  $3 \cdot 10^5$  Н при скорости 1м/сек. Какое расстояние пройдет тело, прежде чем скорость его станет равной 4м/сек? За какое время тело пройдет это расстояние?

**Раздел «Динамика. Часть 2»**

Определить соотношение между величинами сил  $\vec{Q}$  и  $\vec{F}$  при равновесии шарнирно-стержневой конструкции



Критерии оценки освоения практической части дисциплины представлены в таблице.



1590361520

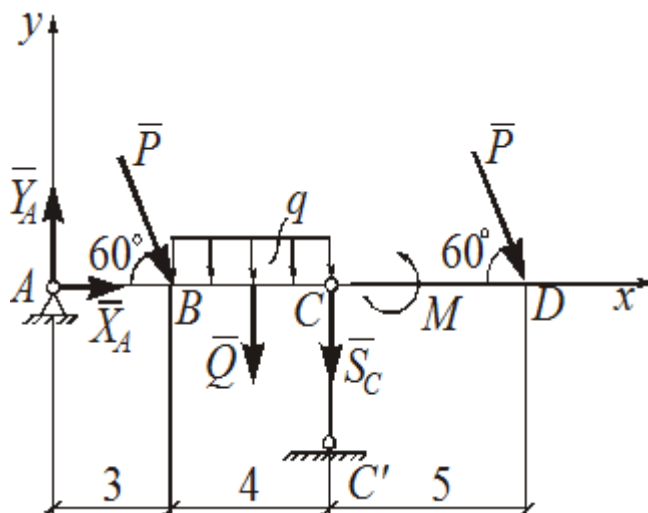
| Общее количество задач (по каждому разделу) | Число правильно решенных задач | Оценка в баллах |
|---|--------------------------------|-----------------|
| 8   | 2                              | 0               |
|   | 4                              | 60              |
|   | 6                              | 80              |
|   | 8                              | 100             |

Оценочные средства при текущем контроле выполнения индивидуальных заданий.  
Текущий контроль самостоятельной работы заключается в выполнении индивидуальных заданий.

### Примеры индивидуальных заданий Раздел «Статика»

#### Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил

Балка  $AD$  закреплена при помощи неподвижного цилиндрического шарнира  $A$  и стержневой опоры  $C$ . На балку действуют две силы  $\vec{P}$ , приложенные в точках  $B$  и  $D$ , направленные по углом  $\alpha = 60^\circ$  к балке и равные  $P = 10$  кН. На участке  $BC$  приложена равномерно распределенная нагрузка интенсивности  $q = 2$  кН/м. Кроме того на балку действует пара сил, которая стремится повернуть ее против часовой стрелки, момент этой пары сил равен  $M = 16$  кН $\times$ м. Определить реакции опор в точках  $A$  и  $C$ .



### Раздел «Кинематика»

#### Кинематика точки

Движение точки задано уравнениями  $x = 3 \sin \pi t / 6$ ,  $y = 2 \cos \pi t / 3$  ( $x$  - в см,  $t$  - в с.). Для момента времени  $t_1 = 1$  с. определить скорость, ускорение точки, касательное и нормальное ускорение и радиус кривизны траектории.

### Раздел «Динамика. Часть 1»

#### Динамика материальной точки

Тело  $M$  массой  $m = 5$  кг движется горизонтально под действием силы  $F = 10\dot{x}$ . Коэффициент трения скольжения тела о плоскость равен  $f = 0,2$ . Найти уравнение движения тела, если в начальный момент времени  $x_0 = 0,5$  м;  $\dot{x}_0 = 2$  м/с.

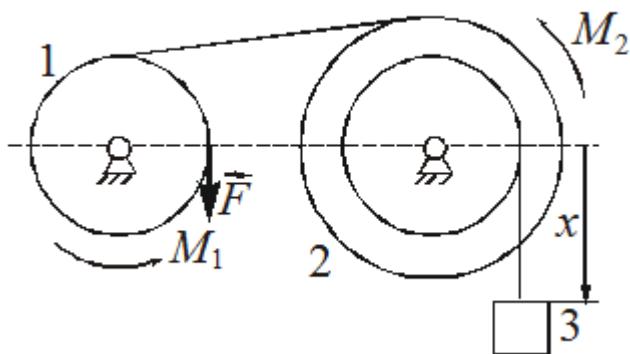
### Раздел «Динамика. Часть 2»

#### Уравнение Лагранжа II-го рода

Для механической системы, изображенной на рисунке, задано  $M_1 = 10$  Н $\times$ м,  $M_2 = 20$  Н $\times$ м,  $P_1 = 200$  Н,  $P_2 = 300$  Н,  $P_3 = 500$  Н,  $F = 2$  Н,  $R_2 = 0,3$  м,  $r_1 = 0,2$  м,  $r_2 = 0,15$  м,  $r_3 = 0,1$  м. Найти ускорение тела 3.



1590361520



Критерии оценивания выполнения индивидуального задания представлены в таблице.

| Задание выполнено в % | Оценка в баллах |
|-----------------------|-----------------|
| 40                    | 0               |
| 60                    | 60              |
| 80                    | 80              |
| 100                   | 100             |

Текущий контроль комплексного освоения теоретической и практической частей дисциплины заключается в выполнении тестовых заданий.

### Примеры тестовых заданий

#### Раздел «Статика»

Силой называется:

- мера механического взаимодействия тел;
- скалярная величина, определяющая скорость тела;
- величина, равная произведению массы тела на его ускорение;
- величина, равная произведению массы тела на его скорость.

Плечом силы относительно центра называется:

- кратчайшее расстояние между линией действия силы и центром;
- длина отрезка, соединяющего центр и конец вектора силы;
- длина отрезка, соединяющего центр и точку приложения силы;
- расстояние между точкой приложения силы и опорной точкой конструкции.

Главным моментом пространственной системы сил относительно точки называется:

- сумма моментов сил системы относительно произвольной точки;
- сумма моментов сил системы относительно осей координат;
- алгебраическая сумма моментов сил относительно точки;
- геометрическая сумма моментов сил относительно точки.

#### Раздел «Кинематика»

Дополните.

Скорость направлена по ... к траектории движения точки.

Дополните.

... скорость тела в данный момент времени численно равна первой производной от угла поворота по времени.

Дополните. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела.

Проекции скоростей двух точек твердого тела на прямую, соединяющую эти точки, ... между собой.

#### Раздел «Динамика. Часть 1»

Указать правильный ответ.

Начальные условия движения материальной точки используются для:

- составления дифференциальных уравнений движения точки;
- определения начального положения точки.



1590361520

- определения значения начальной скорости в проекциях на координатные оси;
- определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений движения точки.

Указать правильный ответ.

Импульс постоянной силы за некоторый промежуток времени равен:

$$\bar{S} = F \cdot t;$$

$$\bar{S} = F_x \cdot t;$$

$$\bar{S} = \bar{F} \cdot t;$$

$$S = \bar{F} \cdot t.$$

Указать правильный ответ.

Изменение проекции количества движения точки на координатную ось x за некоторый промежуток времени равно:

$$mV_{0x} - mV_{1x} = \sum S_{ix};$$

$$mV_{1x} - mV_{0x} = \sum F_{ix};$$

$$mV_{1x} + mV_{0x} = \sum F_{ix};$$

$$mV_{1x} - mV_{0x} = \sum S_{ix}.$$

### Раздел «Динамика. Часть 2»

Укажите какое из выражений является математической записью принципа Даламбера:

$$\sum \vec{F}_i + \sum \vec{R}_i + \sum \vec{\Phi}_i = 0$$

$$\sum \vec{R}_i + \sum \vec{\Phi}_i = 0$$

$$\sum \vec{F}_i + \sum \vec{\Phi}_i = 0$$

$$\sum \vec{F}_i + \sum \vec{R}_i = 0$$

Укажите по какой из формул можно определить силу инерции:

$$\vec{\Phi} = -m\vec{w}_c$$

$$\vec{\Phi} = m\vec{w}_c$$

$$\vec{\Phi} = -m\vec{\omega}$$

$$\vec{\Phi} = -m\vec{\omega}_c$$

Укажите какое из выражений соответствует математической записи общего уравнения динамики:

$$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i) \cdot \delta \vec{r}_i = 0$$

$$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i) \times \delta \vec{r}_i = 0$$

$$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i + \vec{R}_i) \cdot \delta \vec{r}_i = 0$$

$$\sum (\vec{F}_i + \vec{\Phi}_i + \vec{R}_i) \times \delta \vec{r}_i = 0$$

На подготовку ответа отводится 60 минут. При подготовке ответов не разрешается использование никаких источников информации. Ответы оцениваются по количеству правильных ответов согласно таблице.

| Общее количество вопросов | Число правильных ответов | Оценка в баллах |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| 30                        | 1-8                      | 0               |
|                           | 10-18                    | 60              |
|                           | 19-23                    | 80              |
|                           | 24-30                    | 100             |



1590361520

Результаты текущей аттестации студентов проставляются на портале КузГТУ в разделе «Текущая успеваемость» по среднему баллу с учетом таблиц раздела 5.2.1.

### 5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

#### Оценочные средства при промежуточной аттестации в форме экзамена

Промежуточная аттестация в форме экзамена заключается в необходимости ответить на два вопроса по экзаменационному билету и решить типовую задачу по одному из разделов дисциплины.

#### Пример перечня вопросов на экзамен

1. Реакции геометрических связей.
2. Момент силы относительно точки.
3. Скорость точки и ускорение точки при вращательном движении твердого тела.
4. Определение скоростей точек при плоскопараллельном движении
5. Основные задачи динамики
6. Общее уравнение динамики

#### Пример типовой задачи на экзамене

Маховое колесо радиуса  $R=2\text{ м}$  вращается равноускоренно из состояния покоя; через  $t=10\text{ сек.}$  точки, лежащие на ободе, имели скорость, равную  $V=10\text{ см/с}$ . Найти скорость, полное ускорение точек обода колеса для момента времени  $t=15\text{ сек.}$

Студент сдает экзамен в случае имеющегося у него допуска, который включает в себя положительные результаты текущей успеваемости (зачет по тестам, положительные оценки решения задач по всем разделам курса).

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретического вопроса и задачи по любой теме изучаемого курса. На подготовку ответа отводится 1 ч. 20 мин. Оценка ответа производится в баллах.

91-100 баллов - при правильном ответе на теоретический вопрос и правильно решенной задаче;

71-90 баллов - при правильном и полном ответе на теоретический вопрос, но допущена ошибка в вычислениях при проверке решения задачи.

51-70 баллов - при правильном ответе на теоретический вопрос и неполном решении задачи.

0-50 баллов - при неправильном ответе на теоретический вопрос и допущены ошибки в решении задачи, а также полностью отсутствуют ответ и решение задачи.

Критерии оценивания ответа студента представлены в таблице.

|                   |          |        |        |         |
|-------------------|----------|--------|--------|---------|
| Количество баллов | 0-50     | 51-70  | 71-90  | 91-100  |
| Шкала оценивания  | неудовл. | удовл. | хорошо | отлично |

### 5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При опросе преподаватель задает два вопроса, при этом обучающийся дает ответ либо в устной, либо в письменной форме (по требованию преподавателя). Обучающимся дается время на подготовку ответов на заданные вопросы. По истечении предоставленного времени в случае письменного опроса преподавателю сдаются листы с ответами на проверку, либо, в случае устного опроса, предоставляется ответ в устной форме. В случае письменного опроса результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Тестирование обучающихся проводится в течение 60 минут. Тестирование может проводиться с помощью ФОС как в системе Moodle, так и, по усмотрению преподавателя, в бумажной форме на распечатанных листах. В течение 60 минут обучающиеся должны дать ответы на предложенные тестовые задания. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.



1590361520

При проведении промежуточной аттестации обучающиеся сдают экзамен (зачет), до которого допускаются, если выполнены все требования текущего контроля.

При проведении текущего и промежуточного контроля строго запрещено пользоваться учебной печатной и рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами. Если обучающийся воспользовался описанными выше средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Результат промежуточной аттестации оценивается по итогам сдачи экзамена или зачета с учетом рекомендуемой оценки по текущей успеваемости, выставленной на портале КузГТУ в разделе "Текущая успеваемость".

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Хмяляйнен, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие для студентов технических вузов и колледжей / В. А. Хмяляйнен ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - 3-е изд. - Кемерово : КузГТУ, 2020. - 227 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91800&type=utchposob:common>. - Текст : непосредственный + электронный.

2. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Руководство к решению задач по теоретической механике : электронное учебное пособие : В. А. Хмяляйнен, А. С. Богатырева, Р. Ф. Гордиенк. - ., 2017. - 1 электрон. опг. диск (CD-ROM). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91541&type=utchposob:common> (дата обращения: 23.05.2022). - Текст : электронный.

4. Хмяляйнен, В. А. Сборник задач по теоретической механике : [учебное пособие для студентов технических вузов заочной формы обучения] / В. А. Хмяляйнен, А. С. Богатырева, Р. Ф. Гордиенко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра теоретической и геотехнической механики. - 3-е изд., доп. и перераб. - Кемерово : КузГТУ, 2013. - 83 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90996&type=utchposob:common>. - Текст : непосредственный + электронный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Хмяляйнен, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие для студентов технических вузов / В. А. Хмяляйнен, Р. Ф. Гордиенко, В. В. Иванов ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". - 2-е изд., доп. и перераб. - Томск : Издательство Томского университета, 2005. - 207 с. - (Учебники КузГТУ). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90337&type=utchposob:common>. - Текст : непосредственный + электронный.

2. Сборник коротких задач по теоретической механике : учебное пособие / под редакцией О. Э. Кеппе. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-5266-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138186> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Статика и кинематика — 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1035-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168474> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Динамика — 2021. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1021-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168475> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.3 Методическая литература**



1590361520

1. Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел) : методические указания к индивидуальным заданиям по дисциплине "Теоретическая механика" для обучающихся технических специальностей и направлений / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра теоретической и геотехнической механики, составитель: А. С. Богатырева, М. А. Баев. - Кемерово : КузГТУ, 2021. - 24 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10192> (дата обращения: 24.05.2022). - Текст : электронный.

2. Кинематический расчет многозвенного механизма : методические указания к индивидуальным заданиям по дисциплине "Теоретическая механика" для обучающихся технических специальностей и направлений / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра теоретической и геотехнической механики, Составители: А. С. Богатырева, М. А. Баев. - Кемерово : КузГТУ, 2021. - 21 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10199> (дата обращения: 24.05.2022). - Текст : электронный.

3. Свободные колебания под действием восстанавливающей силы : методические указания к индивидуальным заданиям по дисциплине "Теоретическая механика" для обучающихся технических специальностей и направлений / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра теоретической и геотехнической механики, составитель: А. С. Богатырева, М. А. Баев. - Кемерово : КузГТУ, 2021. - 16 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10221> (дата обращения: 24.05.2022). - Текст : электронный.

4. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы : методические указания к индивидуальным заданиям по дисциплине "Теоретическая механика" для обучающихся технических специальностей и направлений / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра теоретической и геотехнической механики, составители: А. С. Богатырева, М. А. Баев, В. В. Иванов. - Кемерово : КузГТУ, 2021. - 16 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10220> (дата обращения: 24.05.2022). - Текст : электронный.

#### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpy>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
6. Электронная библиотека Эксперт-онлайн информационной системы Технорматив <https://gost.online/index.htm>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)
8. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

#### **6.5 Периодические издания**

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Мир ПК : журнал для пользователей персональных компьютеров (печатный)
3. Научный вестник НГТУ : журнал (печатный)
4. Прикладная информатика : научно-практический журнал (электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25599>
5. Современная электроника : производственно-практический журнал (печатный)

#### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт КузГТУ ( <https://kuzstu.ru>)
2. Сайт научно-технической библиотеки КузГТУ (<https://library.kuzstu.ru>)
3. Электронная библиотека КузГТУ (<https://elib.kuzstu.ru>)
4. Электронная библиотечная система Лань ( <http://e.lanbook.com>)
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ( [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))

#### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теоретическая**



1590361520

## **механика"**

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины, знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, изучив вопросы по указанным источникам литературы. Все вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям.

При самостоятельной работе студент систематизирует знания по изучаемой дисциплине, обобщает опыт решения задач, приобретенный на практических занятиях, пополняет конспект лекций теоретическими вопросами, которые не излагались на лекциях, решает предложенные преподавателем задачи.

При подготовке к экзамену студент систематизирует теоретические знания по изучаемой дисциплине, обобщает опыт решения задач, приобретенный на практических занятиях.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теоретическая механика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. 7-zip
7. Open Office
8. Microsoft Windows

### **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теоретическая механика"**

Для полноценного освоения дисциплины предусмотрено следующее оборудование:

1. Аудитории, оборудованные мультимедийным оборудованием для проведения занятий.
2. Кафедральные информационные стенды.
3. Комплект телевизионной техники для показа фильмов.
4. Физические модели механизмов, демонстрирующие основные формы движения твердых тел.
5. Рабочие компьютерные места для проведения тестирования.

### **11 Иные сведения и (или) материалы**

В соответствии с требованиями по достижению главной цели образовательной программы о готовности выпускника к области и объектам профессиональной деятельности и овладению компетенциями при изучении дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий в следующих активных и интерактивных формах:

1. Устный или письменный опрос изученного по домашнему заданию теоретического материала
2. Обсуждение результатов выполнения практического домашнего задания
3. Презентация в систематизированном виде основных теоретических положений дисциплины
4. Презентация примеров выполнения лабораторных или практических работ

Остальные учебные занятия и внеаудиторная работа студента осуществляются в традиционной форме: преподаватель читает лекции и проводит занятия с выдачей и проверкой домашних заданий.



1590361520





1590361520

## Список изменений литературы на 01.09.2020

### Основная литература

1. Хямяляйнен, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие для строительных специальностей вузов / В. А. Хямяляйнен ; ГОУ ВПО Кузбас. гос. техн. ун-т. – 2-е изд., перераб. – Томск : Издательство Томского университета, 2004. – 221 с. – Текст : непосредственный.

2. Хямяляйнен, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие для студентов технических вузов / В. А. Хямяляйнен, Р. Ф. Гордиенко, В. В. Иванов ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – 2-е изд., доп. и перераб. – Томск : Издательство Томского университета, 2005. – 207 с. – (Учебники КузГТУ). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90337&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хямяляйнен, В. А. Сборник задач по теоретической механике : [учебное пособие для студентов технических вузов заочной формы обучения] / В. А. Хямяляйнен, А. С. Богатырева, Р. Ф. Гордиенко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра теоретической и геотехнической механики. – 3-е изд., доп. и перераб. – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 83 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90996&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

### Дополнительная литература

1. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – 12-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-1035-4. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4551> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.

2. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие / ; под редакцией О. Э. Кепе. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-4678-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123698> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст : электронный.

3. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 640 с. – ISBN 978-5-8114-1021-7. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4552> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.

4. Руководство к решению задач по теоретической механике : электронное учебное пособие : В. А. Хямяляйнен, А. С. Богатырева, Р. Ф. Гордиенк. – ., 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91541&type=utchposob:common> (дата обращения: 23.05.2022). – Текст : электронный.



1590361520