

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 17.02.2026 12:39:41  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Елабужского института КФУ  
Е.Е. Мерзон  
"22" 05 2024 г.

**Программа дисциплины (модуля)**  
*Теоретическая и прикладная механика*

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очно-заочная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины (модуля) разработал(а)(и) *доцент, к.пед.н. Латипов З.А., Отделение математики и естественных наук, Елабужский институт (филиал), [ZALatipov@kpfu.ru](mailto:ZALatipov@kpfu.ru)*

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1.	Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.2.	Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3.	Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.1.	Знать способы применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.2.	Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.3.	Владеть способностью применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы поиска, критического анализа и синтеза информации;
- способы применения методов теоретической и прикладной механики в профессиональной деятельности;
- физико-математический аппарат теоретической и прикладной механики;

Должен уметь:

- применять принципы поиска, критического анализа и синтеза информации;
- использовать способы методы теоретической и прикладной механики в профессиональной деятельности;
- применять аппарат теоретической и прикладной механики для описания мехатронных и робототехнических систем;

Должен владеть:

- навыками поиска, критического анализа и синтеза информации;
- способностью применения методов теоретической и прикладной механики в профессиональной деятельности;
- физико-математическим аппаратом теоретической и прикладной механики для описания мехатронных и робототехнических систем;

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.О.04 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника «Физические основы мехатроники и робототехники», и относится к обязательной части. Осваивается во 2 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы на 144 часа.

Контактная работа – 30 часа, в том числе лекции - 12 часов, практические занятия – 18 часов, лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы – 0 часов.

Самостоятельная работа - 78 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен во 2 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теоретическая механика. Введение. Кинематика точки.	2	0,5	1	0	4
2.	Тема 2. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2	0,5	1	0	4
3.	Тема 3. Плоское движение твёрдого тела.	2	0,5	1	0	4
4.	Тема 4. Сложное движение точки.	2	1	1	0	4
5.	Тема 5. Статика. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил.	2	0,5	1	0	6
6.	Тема 6. Теория моментов и пар сил. Равновесие абсолютно твёрдого тела.	2	0,5	1	0	4
7.	Тема 7. Равновесие тела при наличии трения. Центр тяжести твёрдого тела.	2	0,5	1	0	4
8.	Тема 8. Введение в динамику. Законы Ньютона. Задачи динамики.	2	0,5	2	0	6
9.	Тема 9. Динамика несвободной точки, динамика относительного движения точки.	2	0,5	1	0	4
10.	Тема 10. Прямолинейные колебания точки.	2	1	2	0	4
11.	Тема 11. Система материальных точек.	2	0,5	0	0	4
12.	Тема 12. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	2	1	2	0	4
13.	Тема 13. Приложения общих теорем динамики к твёрдому телу.	2	0,5	1	0	4
14.	Тема 14. Теория машин и механизмов. Структура и классификация механизмов.	2	1	0	0	4
15.	Тема 15. Кинематический анализ механизмов.	2	0,5	1	0	4
16.	Тема 16. Сопротивление материалов. Основные понятия. Эпюры внутренних усилий.	2	1	1	0	4
17.	Тема 17. Растяжение и сжатие прямого бруса.	2	0,5	1	0	4

18.	Тема 18. Детали машин. Механические передачи.	2	1	0	0	4
	Итого: 144 часа (из них 36 часов контроль)		12	18	0	78

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Теоретическая механика. Введение. Кинематика точки.**

Предмет и разделы дисциплины, их задачи. Кинематика точки. Координатный способ задания движения точки. Векторный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Траектория и уравнение движения точки. Скорость и ускорения точки и их определение при различных способах задания движения.

##### **Тема 2. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.**

Кинематика твёрдого тела. Понятие об абсолютно твёрдом теле. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

##### **Тема 3. Плоское движение твёрдого тела.**

Плоское движение твёрдого тела и движение плоской фигуры в её плоскости. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение вместе с полюсом и вращение вокруг полюса. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.

##### **Тема 4. Сложное движение точки.**

Сложное движение точки. Абсолютное, относительное, переносное движения. Абсолютные, относительные, переносные скорости и ускорения. Теорема сложения скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Модуль и направление Кориолисова ускорения. Примеры на применение теорем о сложении скоростей и о сложении ускорений при поступательном и вращательном переносном движениях.

##### **Тема 5. Статика. Основные понятия и аксиомы статике. Системы сходящихся сил.**

Предмет статике и её основные задачи. Основные определения и понятия статике. Аксиомы статике. Несвободное твёрдое тело. Связи. Реакции связей. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Многоугольник сил. Система сходящихся сил: приведение к равнодействующей. Геометрические и аналитические условия равновесия.

##### **Тема 6. Теория моментов и пар сил. Равновесие абсолютно твёрдого тела.**

Теория моментов и пар сил. Момент силы относительно точки (центра). Момент силы относительно оси. Пара сил и её момент. Эквивалентность пар. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия абсолютно твёрдого тела при действии различных систем сил. Статически определимые и статически неопределимые задачи.

##### **Тема 7. Равновесие тела при наличии трения. Центр тяжести твёрдого тела.**

Равновесие твёрдого тела при наличии трения. Трение скольжения. Трение качения. Конус трения. Центр тяжести твёрдого тела. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Центр тяжести линии. Методы определения центров тяжести тел. Положение центра тяжести некоторых тел.

##### **Тема 8. Введение в динамику. Законы Ньютона. Задачи динамики.**

Основные понятия. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Прямая и обратная задачи динамики. Свободное падение тела без учёта сопротивления воздуха. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, без учёта сопротивления воздуха. Движение падающего тела с учётом сопротивления воздуха.

##### **Тема 9. Динамика несвободной точки, динамика относительного движения точки.**

Несвободная материальная точка. Связи и динамические реакции связей. Дифференциальные уравнения движения точки по заданной кривой. Принцип Даламбера для точки. Основной закон динамики относительного движения точки. Переносная и Кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.

##### **Тема 10. Прямолинейные колебания точки.**

Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Свободные колебания груза, подвешенного к пружине. Примеры на свободные колебания. Затухающие колебания материальной точки. Аперриодическое движение точки. Вынужденные колебания материальной точки. Явление биений. Явление резонанса.

##### **Тема 11. Система материальных точек.**

Система материальных точек. Твёрдое тело. Силы, действующие на точки системы. Центр масс системы материальных точек и его координаты. Теорема о движении центра масс. Моменты инерции твёрдого тела (системы). Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твёрдого тела относительно параллельных осей.

Центробежные моменты инерции тела.

#### **Тема 12. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.**

Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента механической системы. Элементарная работа силы; работа на конечном пути. Работа силы тяжести и силы упругости. Потенциальные силы. Силовое поле, условия потенциальности силового поля. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Закон сохранения механической энергии материальной точки.

#### **Тема 13. Приложения общих теорем динамики к твёрдому телу.**

Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Определение динамических реакций подшипников. Динамическая уравновешенность тела на оси вращения. Опытное определение моментов инерции твёрдых тел.

#### **Тема 14. Теория машин и механизмов. Структура и классификация механизмов.**

Основные понятия механизма и машины, классификация машин. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи. Степень подвижности плоских кинематических цепей. Механизм как частный случай кинематической цепи. Степень подвижности механизма. Понятие о пассивных связях и лишней степени свободы. Обзор основных видов механизмов. Кинематическая схема механизма. Замена высших кинематических пар в плоском механизме цепями с низшими кинематическими парами. Начальный механизм. Группы Ассура и их классификация. Последовательность образования плоского механизма по Ассуру. Структурный анализ плоского механизма. Классификация плоских механизмов.

#### **Тема 15. Кинематический анализ механизмов.**

Построение планов положений механизмов с двухповодковыми группами. Построение траекторий отдельных точек звеньев механизма. Метод планов скоростей и ускорений. Построение планов скоростей и ускорений для механизмов с двухповодковыми группами. Понятие об избыточных связях и местных подвижностях. Методы определения и устранения избыточных связей и местных подвижностей.

#### **Тема 16. Сопротивление материалов. Основные понятия. Эпюры внутренних усилий.**

Задачи и содержание курса "Сопротивление материалов". Основные гипотезы. Классификация внешних нагрузок: сосредоточенные и распределённые, поверхностные и объёмные, статические и динамические. Расчётные схемы. Брус, пластина, оболочка - объекты, изучаемые в курсе сопротивления материалов. Деформация и перемещения. Внутренние силы. Напряжения (полное, нормальное, касательное). Метод сечений. Построение эпюр внутренних сил при растяжении, кручении и плоском изгибе. Дифференциальные зависимости между  $M$ ,  $Q$  и  $q$  при плоском изгибе. Вытекающие из них следствия.

#### **Тема 17. Растяжение и сжатие прямого бруса.**

Растяжение и сжатие прямого бруса. Напряжения в сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука при растяжении. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений. Расчёт на прочность при растяжении. Механические свойства материалов. Испытание материалов на растяжение. Основные механические характеристики материала. Определение допускаемых напряжений.

#### **Тема 18. Детали машин. Механические передачи.**

Фрикционные передачи, принцип их работы, основные типы. Достоинства, недостатки и область применения. Передаточное соотношение. Редукторы и мультипликаторы, реверсивные устройства, коробки передач и вариаторы скорости. Назначение редукторов, их классификация. Основные схемы редукторов и их особенности. Выбор типа редуктора. Мультипликаторы. Реверсивные устройства, основные виды. Коробки передач и вариаторы скорости, основные виды. Основные характеристики. Достоинства, недостатки, области применения. Зубчатые передачи. Общие сведения и классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки, области применения. Ременные передачи. Общее устройство. Достоинства, недостатки, области применения. Цепные передачи. Общие сведения. Достоинства и недостатки, области применения. Червячные передачи. Достоинства, недостатки, области применения.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины (модуля), так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания,

направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине (модулю).

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

1. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года № 301).

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245).

3. Письмо Министерства образования Российской Федерации № 14-55-99 бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

4. Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

5. Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета.

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде – в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины (модуля). Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Информационно-образовательный портал "Ореанда" - <https://bcoreanda.com/>

Открытое образование - <https://openedu.ru/>

Проект онлайн-обучению "Coursera" - <https://www.coursera.org/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Систематизированные знания по изучаемой дисциплине закладываются на лекционных занятиях, посещение которых учащимися обязательно. В ходе лекции внимательно следят за ходом изложения материала лектора, аккуратно ведут конспект. Конспектирование лекции - одна из форм активной самостоятельной работы, требующая навыков и умений кратко, последовательно и логично формировать положения тем. Неясные моменты выясняются в конце занятия в отведенное на вопросы время. Рекомендуется в кратчайшие сроки после ее прослушивания проработать материал, а конспект дополнить и откорректировать. Последующая работа над текстом лекции воспроизводит в памяти ее содержание, позволяет дополнить запись, выделить главное, творчески закрепить материал в памяти. Контроль конспектирования лекционного материала студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например, в командах "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a> .
практические занятия	На практических занятиях изучается методика и производится решение типовых задач. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя. Контроль результатов освоения студентами навыков решения задач может проводиться с использованием дистанционных технологий, например, в командах "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a> .
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приёма преподавателя, заочные консультации (посредством электронной почты). Контроль результатов выполненных самостоятельных работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например, в командах "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a> .
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться на лекции, а также на знания и умения, полученные на практических и лабораторных занятиях в течение семестра. Каждый зачётный билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии вопроса студенту предлагается повторная подготовка и переэкзаменовка. Экзамен может проводиться с использованием дистанционных технологий, например, в командах "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a> .

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 69

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 40 шт., интерактивная трибуна (с микрофоном на гусиной шее и монитором) – 1 шт. проектор – 1 шт., экран мультимедийный – 1 шт., колонки – 5 шт., доска меловая настенная – 1 шт., картины – 16 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

#### **Помещение для самостоятельной работы № 10**

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер – 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей - 1 шт., сканирующая читающая машина - 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника и профилю подготовки " Физические основы мехатроники и робототехники ".

*Приложение №1  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.04.06 Теоретическая и прикладная механика*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Елабужский институт (филиал) КФУ

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**  
*Теоретическая и прикладная механика*

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очно-заочная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**
- 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ**
- 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**
  - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
    - 4.1.1. Письменная работа
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.1.2. Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Тестирование
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
    - 4.2.2. Экзамен
      - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.2.2.2. Критерии оценивания
      - 4.2.2.3. Содержание оценочного средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>Знать принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач.</p> <p>Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>Владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>  <i>Письменная работа по темам:</i>                      4. Сложное движение точки.                      5. Статика. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил.                      6. Теория моментов и пар сил. Равновесие абсолютно твёрдого тела.                      7. Равновесие тела при наличии трения. Центр тяжести твёрдого тела.                      8. Введение в динамику. Законы Ньютона. Задачи динамики.                      13. Приложения общих теорем динамики к твёрдому телу.                      15. Кинематический анализ механизмов.                      16. Сопротивление материалов. Основные понятия. Эпюры внутренних усилий.                      17. Растяжение и сжатие прямого бруса.  <i>Тестирование по темам:</i>                      1. Теоретическая механика. Введение. Кинематика точки.                      2. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.                      3. Плоское движение твёрдого тела.                      9. Динамика несвободной точки, динамика относительного движения точки.                      10. Прямолинейные колебания точки.                      11. Система материальных точек.                      12. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.                      14. Теория машин и механизмов. Структура и классификация механизмов.                      18. Детали машин. Механические передачи.  <b>Промежуточная аттестация:</b>  <i>Экзамен</i></p>
<p>ОПК-1-Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать способы применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>  <i>Письменная работа по темам:</i>                      4. Сложное движение точки.                      5. Статика. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил.                      6. Теория моментов и пар сил. Равновесие абсолютно твёрдого тела.                      7. Равновесие тела при наличии трения. Центр тяжести твёрдого тела.                      8. Введение в динамику. Законы Ньютона. Задачи динамики.                      13. Приложения общих теорем динамики к твёрдому телу.</p>

		<p>15. Кинематический анализ механизмов.</p> <p>16. Сопротивление материалов. Основные понятия. Эпюры внутренних усилий.</p> <p>17. Растяжение и сжатие прямого бруса.</p> <p><i>Тестирование по темам:</i></p> <p>1. Теоретическая механика. Введение. Кинематика точки.</p> <p>2. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.</p> <p>3. Плоское движение твёрдого тела.</p> <p>9. Динамика несвободной точки, динамика относительного движения точки.</p> <p>10. Прямолинейные колебания точки.</p> <p>11. Система материальных точек.</p> <p>12. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.</p> <p>14. Теория машин и механизмов. Структура и классификация механизмов.</p> <p>18. Детали машин. Механические передачи.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Экзамен</i></p>
--	--	--

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
УК-1	Знает принципы эффективного поиска, критического анализа и синтеза информации, комплекс методик системного подхода для решения поставленных задач	Знает принципы поиска, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения стандартных и нестандартных задач	Знает базовые принципы поиска, критического анализа и синтеза информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач	Не знает базовых принципов поиска, критического анализа и синтеза информации, основных методик системного подхода для решения стандартных задач
	Умеет осуществлять эффективный поиск, критический анализ и синтез информации; использовать системный подход для решения поставленных задач	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; применять системный подход для решения стандартных задач и нестандартных задач	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач	Не умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач
	Владеет навыками эффективного поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для	Владеет базовыми навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять	Не владеет базовыми навыками поиска, критического анализа и синтеза информации;

	системный подход для решения поставленных задач	решения стандартных и нестандартных задач	системный подход для решения стандартных задач	способностью применять системный подход для решения стандартных задач
ОПК-1	Знает рациональные способы применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает способы применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в стандартных и нестандартных ситуациях профессиональной деятельности	Знает способы применения естественнонаучных и инженерных знаний, простейших методов математического анализа и моделирования в стандартных ситуациях профессиональной деятельности	Не знает способов применения естественнонаучных и инженерных знаний, простейших методов математического анализа и моделирования в стандартных ситуациях профессиональной деятельности
	Умеет рационально применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в стандартных и нестандартных ситуациях профессиональной деятельности	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания, простейшие методы математического анализа и моделирования в стандартных ситуациях профессиональной деятельности	Не умеет применять естественнонаучные и инженерные знания, простейшие методы математического анализа и моделирования в стандартных ситуациях профессиональной деятельности
	Владеет способностью рационально применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Владеет способностью применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в стандартных и нестандартных ситуациях профессиональной деятельности	Владеет способностью применять естественнонаучные и инженерные знания, простейшие методы математического анализа и моделирования в стандартных ситуациях профессиональной деятельности	Не владеет способностью применять естественнонаучные и инженерные знания, простейшие методы математического анализа и моделирования в стандартных ситуациях профессиональной деятельности
				...

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

2 семестр:

Текущий контроль:

Письменная работа по темам: Тема 1. Статика. Тема 2. Кинематика. Тема 3. Динамика.

Максимальное количество баллов по БРС – 25 баллов

Тестирование по темам: Тема 1. Статика. Тема 2. Кинематика. Тема 3. Динамика.

Максимальное количество баллов по БРС – 25 баллов

Итого: 25 баллов + 25 баллов = 50 баллов

Промежуточная аттестация – экзамен во 2 семестре.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзаменационный билет состоит из двух позиций:

1. Устный ответ на 1 теоретический вопрос по курсу дисциплины – 25 баллов
2. Устный ответ на 2 теоретический вопрос по курсу дисциплины – 25 баллов.

Итого: 25 баллов + 25 баллов = 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

#### 4.1.1. Письменная работа

##### 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Письменная работа (расчетно-графическая работа) выполняется по индивидуальным вариантам по каждой теме и сдается преподавателю в строго определенное время. Полные варианты работ и методика выбора варианта находятся в соответствующем электронном образовательном курсе, размещенном на площадке дистанционного обучения КФУ <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=794>.

##### 4.1.1.2. Критерии оценивания

###### 22-25 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

###### 18-21 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

###### 13-17 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

###### 0--12 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Примеры заданий.

Задача 1. Равновесие тела, находящегося под действием плоской системы сил.

Жесткая рама (рис.1) закреплена в точке *A* шарнирно, а в точке *B* прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках.

В точке  $C$  к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз  $P=25$  кН. На раму действует пара сил с моментом  $M=60$  кН·м и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в табл. 1.

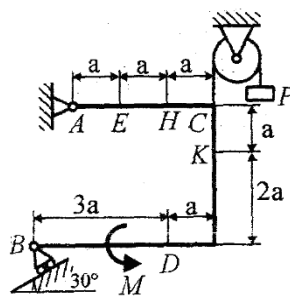
Определить реакции связей в точках  $A$  и  $B$  вызванные действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять  $a=0,5$  м.

**Номер варианта** определяется тремя последними цифрами номера зачетной книжки студента – АБВ. Например, номеру зачетной книжки (студенческого билета) 180397 соответствует номер варианта 397 (А=3, Б=9, В=7) (см. таблицу 1).

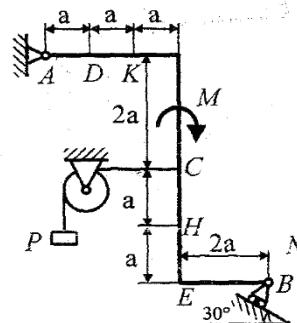
Таблица 1

Номер		$F_1=10$ кН		$F_2=20$ кН	
строки	рисунка	Точка приложения	$\alpha_1$	Точка приложения	$\alpha_2$
0	1.0	$H$	$30^\circ$	$D$	$60^\circ$
1	1.1	$K$ $H$	$15^\circ$	$E$ $D$	$60^\circ$
2	1.2	$K$ $H$	$75^\circ$	$E$ $D$	$30^\circ$
3	1.3	$K$ $H$	$60^\circ$	$E$ $D$	$30^\circ$
4	1.4	$K$ $H$	$30^\circ$	$E$ $D$	$60^\circ$
5	1.5	$K$	$60^\circ$	$E$	$75^\circ$
6	1.6		$60^\circ$		$30^\circ$
7	1.7		$60^\circ$		$15^\circ$
8	1.8		$60^\circ$		$30^\circ$
9	$1.9$		$75^\circ$		$30^\circ$
	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

В таблице приняты обозначения:  $\alpha_k$  ( $k=1,2$ ) — угол между горизонтальной осью  $x$ , идущей слева направо, и направлением силы  $\vec{F}_k$ , отсчитываемый против хода часовой стрелки.



1.0



1.1

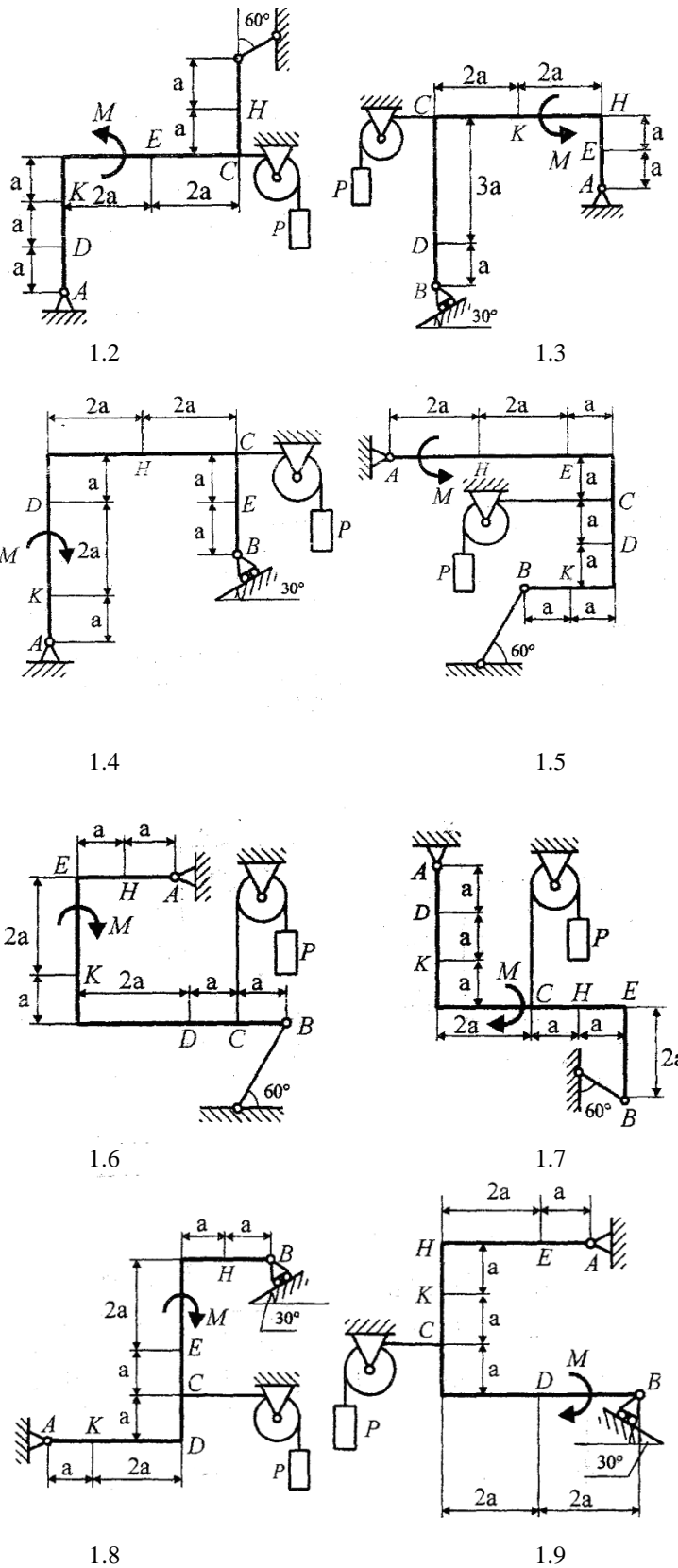


Рис.1

#### 4.1.2. Тестирование

##### 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проводится по каждой теме в строго определенное время в дистанционной форме на основе соответствующего электронного образовательного курса, размещенного на площадке дистанционного обучения КФУ <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=794>. Банк вопросов содержит более 200 тестовых заданий различного типа.

Правильное выполнение всех заданий за семестр дает максимум 25 баллов.

**4.1.2.2. Критерии оценивания**

**22-25 баллов ставится, если обучающийся дал:**

86% правильных ответов и более.

**18-21 баллов ставится, если обучающийся дал:**

От 71% до 85 % правильных ответов.

**13-17 баллов ставится, если обучающийся дал:**

От 56% до 70% правильных ответов.

**0--12 баллов ставится, если обучающийся дал:**

55% правильных ответов и менее.

**4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

Примеры тестовых заданий:

Тема1. Статика

1. Как определяется модуль равнодействующей  $R$  двух сил  $F_1$  и  $F_2$ ,

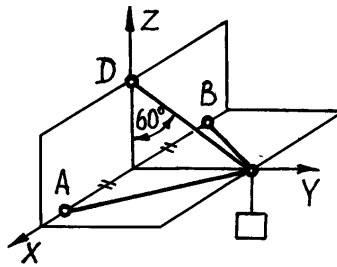
линии действия которых пересекаются под углом  $\alpha$  ?

1.  $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \alpha}$  ;

2.  $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1F_2 \cos \alpha}$  ;

3.  $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$  .

2. Определите модуль реакции стержня DC, если груз имеет вес 8 кН



3. Укажите условия равновесия системы сходящихся сил, если линии действия всех сил лежат в плоскости YOZ

1.  $\sum F_{ix} = 0,$   
 $\sum F_{iy} = 0,$   
 $\sum F_{iz} = 0.$

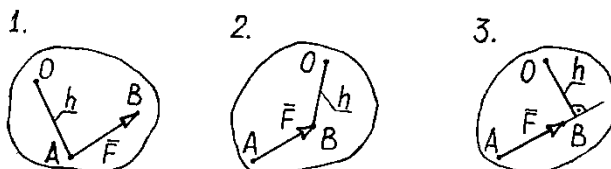
2.  $\sum F_{ix} = 0,$   
 $\sum F_{iy} = 0.$

3.  $\sum F_{iy} = 0,$   
 $\sum F_{iz} = 0.$

4. Момент силы относительно центра это:

1. скалярная величина
2. вектор, лежащий в плоскости, содержащей силу и центр
3. вектор, перпендикулярный плоскости, содержащей силу и центр

5. Укажите, на каком рисунке правильно показано плечо  $h$  силы относительно центра

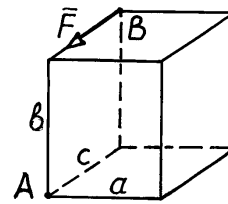


6. Дан параллелепипед с рёбрами  $a=3$  м,  $b=4$  м

$c=2$  м и сила  $F=5$  кН, приложенная в т. В.

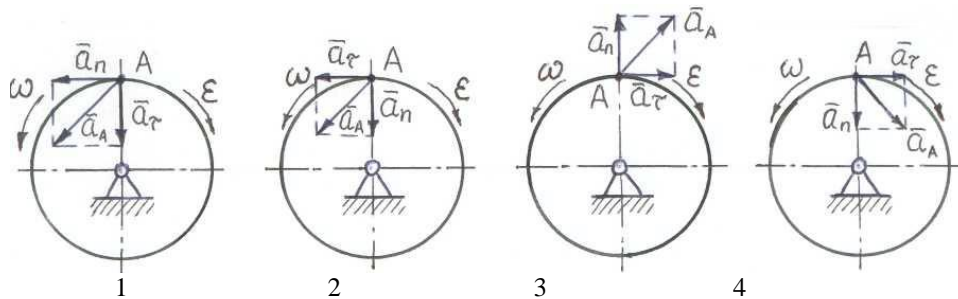
Чему равен модуль момента силы  $F$ ,

относительно точки А?



Тема 2. Кинематика

7. На каком рисунке правильно показано ускорение точки А?



8. Тело вращается с угловой скоростью  $\omega=4$  рад/с. Чему равна скорость

точки тела, находящейся от оси вращения на расстоянии 0,5 м?

1. 2;      2. 4;      3. 8;      4. 10

9. Тело вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega=2$  рад/с. Чему равно ускорение точки тела, находящейся от оси вращения на расстоянии 0,6 м?

1. 1,2;      2. 1,4;      3. 2,4;      4. 3,2

10. Вектор линейного ускорения точки составляет в данном её положении угол  $60^\circ$  с кратчайшим расстоянием от точки до оси вращения тела. Чему будет равен этот угол, если указанное расстояние сократится в два раза?

1.  $30^\circ$ ;      2.  $60^\circ$ ;      3.  $90^\circ$ ;      4.  $120^\circ$

Тема 3. Динамика

11. Какая из формул описывает теорему об изменении момента количества движения точки относительно центра?

1.  $\frac{d[\bar{m}_o(m\vec{v})]}{dt} = \bar{m}_o(\vec{F})$ ; 2.  $\bar{m}_o(m\vec{v}_1) - \bar{m}_o(m\vec{v}_0) = \bar{m}_o(\vec{F})$ ; 3.  $\frac{d[\bar{m}_o(\vec{F})]}{dt} = \bar{m}_o(m\vec{v})$ .

12. Чему равно изменение количества движения точки за некоторый промежуток времени?

1. Равнодействующей сил, приложенных к точке
2. Импульсу равнодействующей
3. Моменту равнодействующей

13. По каким формулам можно найти главный вектор  $\vec{Q}$  количеств движения механической системы ?

1.  $\vec{Q} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i$ ;      2.  $\vec{Q} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{a}_i$ ;      3.  $\vec{Q} = M \vec{v}_c$ ;      4.  $\vec{Q} = M \vec{a}_c$ .

14. Какими формулами описывается теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы?

$$1. \bar{Q}_1 - \bar{Q}_0 = \sum_{i=1}^n \bar{S}_i^e; \quad 2. \bar{Q}_1 - \bar{Q}_0 = \sum_{i=1}^n \bar{F}_i^e; \quad 3. \frac{d\bar{Q}}{dt} = \sum_{i=1}^n \bar{m}_o(\bar{F}_i^e); \quad 4. \frac{d\bar{Q}}{dt} = \sum_{i=1}^n \bar{F}_i^e.$$

15. Выбрать условия при которых выполняется закон сохранения главного вектора количеств движения механической системы.

$$1. \sum_{i=1}^n \bar{F}_i^e = 0; \quad 2. \sum_{i=1}^n \bar{m}_o(\bar{F}_i^e) = 0; \quad 3. \sum_{i=1}^n F_{ix}^e = 0; \quad 4. \sum_{i=1}^n m_x(\bar{F}_i^e) = 0.$$

16. Могут и внутренние силы изменить главный вектор количеств движения системы?

1. Не могут.      2. Могут при определенных условиях.      3. Могут.

17. По какой из формул можно найти момент относительно центра (т. О) количества движения точки?

$$1. \bar{m}_o(m\bar{v}) = \bar{r} \times \bar{F}; \quad 2. \bar{m}_o(m\bar{v}) = \bar{r} \times m\bar{v}; \quad 3. \bar{m}_o(m\bar{v}) = \bar{F} \times m\bar{v}.$$

18. Какие из приведённых формул описывают теорему об изменении кинетической энергии механической системы?

$$1. dT = \sum_{i=1}^n dA_i^e + \sum_{i=1}^n dA_i^i; \quad 2. dT = \sum_{i=1}^n A_i^e + \sum_{i=1}^n A_i^i;$$

$$3. T_1 - T_0 = \sum_{i=1}^n \bar{S}_i^e + \sum_{i=1}^n \bar{S}_i^i; \quad 4. T_1 - T_0 = \sum_{i=1}^n A_i^e + \sum_{i=1}^n A_i^i.$$

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответ	1	16	3	3	3	20	4	2	4	3	1	3	1,3	1	1,2	1	2	2,4

## 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

#### 4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен во 2 семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

#### 4.2.1.2. Критерии оценивания.

Устный ответ на один из двух теоретических вопросов

##### 19-25 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

##### 16-18 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

##### 13-15 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

##### 0-12 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

#### **4.2.2.3. Оценочные средства.**

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и задачи статики.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и их реакции.
4. Способы задания и сложения сил.
5. Равновесие системы сходящихся сил.
6. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона.
7. Пара сил. Момент пары.
8. Приведение плоской пары сил к данному центру. Теорема о параллельном переносе силы.
9. Условия равновесия плоской системы сил.
10. Распределенные силы.
11. Расчет плоских ферм.
12. Законы трения скольжения, качения, покоя.
13. Равновесие при наличии трения.
14. Условия равновесия пространственной системы сил.
15. Центр тяжести твердого тела.
16. Основные понятия и задачи кинематики.
17. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
18. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
19. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
20. Касательное и нормальное ускорение.
21. Равномерное и равнопеременное движение.
22. Поступательное движение твердого тела.
23. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
24. Равномерное и равнопеременное вращение.
25. Плоскопараллельное движение твердого тела.
26. Сложение скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры.
27. Определение скоростей точек тела при помощи мгновенного центра скоростей.
28. Основные понятия, задачи и законы динамики.
29. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение 1 задачи динамики точки.
30. Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки.
31. Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.
32. Количество движения. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.
33. Работа силы. Мощность.
34. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
35. Момент количества движения. Теорема моментов.
36. Понятие механической системы. Центр масс.
37. Момент инерции тела относительно оси.
38. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы.
39. Структура и классификация механизмов. Кинематический анализ механизмов.
40. Основные понятия сопротивления материалов. Эпюры внутренних усилий.
41. Растяжение и сжатие прямого бруса.
42. Механические передачи.

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника  
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очно-заочная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Цивильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник / В.Л. Цивильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443436> Режим доступа: по подписке.
2. Белов М.И. Теоретическая механика / Белов М.И., Пылаев Б.В., - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556474> Режим доступа: по подписке.
3. Мкртычев О.В. Теоретическая механика: учебник / О.В. Мкртычев. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. - 359 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=774952>. Режим доступа: по подписке.
4. Николаенко В. Л. Механика: Учебное пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с. - URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=220748>. Режим доступа: по подписке. 5. Павлов В.Е. Теоретическая механика: учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений / В.Е. Павлов. - М. : Академия, 2009. - 320 с. (15 экз.)

#### Дополнительная литература:

1. Кирсанов М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 430 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=466627>. Режим доступа: по подписке.
2. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: учебник. - М.: КНОРУС, 2010. - 608 с. (10 экз.)
3. Диевский А.В. Теоретическая механика: Учебное пособие. - 'Лань', 2016. - 336 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71745/#1>. Режим доступа: по подписке.
4. Диевский В.А., Малышева И.А. Теоретическая механика. Сборник заданий. - 'Лань', 2016 - 192 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71746/#1>. Режим доступа: по подписке.
5. Олофинская В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий: Учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2011. - 136 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=262136>. Режим доступа: по подписке.
6. Прикладная механика: учебник для бакалавров / ДжамайВ.В.,СамойловЕ.А.,СтанкевичА.И.,Чуркина Т.Ю. /Под ред. В.В.Джамая. - 2-е изд.,испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 360с. (9 экз.)

**Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft Office, Kaspersky Free для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»