

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 28.06. \_\_\_\_\_ 2019 г.  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД – 26 – 25 /уч.

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1 – 36 04 02 «Промышленная электроника»

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 04 02-2013 от 30.08.2013 г. № 88, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им.П.О.Сухого I 1-36-1-01/уч от 12.02.2015; I 1-36-1-09/уч от 13.02.2015; I 1-36-1-34/уч от 17.04.2015 по специальности 1 – 36 04 02 «Промышленная электроника»

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

М.И. Лискович, старший преподаватель кафедры «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

#### РЕЦЕНЗЕНТ:

А. О. Шимановский, заведующий кафедрой «Техническая физика и теоретическая механика» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, профессор.

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Механика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 7 от 11.04.2019);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 13.05.2019); УД-М 293/уч

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 03.06.2019);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 03 от 06.06.2019); УДз-040-23у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06.2019).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 04 02-2013 от 30.08.2013 г. № 88, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им.П.О.Сухого I 1-36-1-01/уч от 12.02.2015; I 1-36-1-09/уч от 13.02.2015; I 1-36-1-34/уч от 17.04.2015 по специальности 1 – 36 04 02 «Промышленная электроника»

Цель дисциплины «Техническая механика» - является изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин учебного плана. Преподавание дисциплины базируется на общенаучных дисциплинах. Наиболее широко используются: математика и физика. Техническая механика является, по существу, частью курса физики, в котором излагаются законы и методы, имеющие общенаучный и мировоззренческий характер. С целью устранения дублирования, при изложении курса технической механики следует основное внимание обращать на инженерные аспекты дисциплины и обратить особое внимание на те разделы, которые позволяют изучать движение машин и определять нагрузки в кинематических парах при этом движении. С этих позиций и составлена программа дисциплины. Для этого, в частности, большая часть задач должна относиться к движению не абстрактных механических систем, а конкретных механизмов, используемых в машинах.

Изучение дисциплины для специальности **1 – 36 04 02 «Промышленная электроника»** должно обеспечить у студента **формирование следующих компетенций:**

**- академических:**

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение все жизни.

**- социально-личностных компетенций:**

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

**- профессиональных компетенций**

**Производственно-технологическая деятельность**

- ПК-1. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативных документов.

**Организационно-управленческая деятельность:**

- ПК-18. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-19. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками.
- ПК-20. Готовить доклады, материалы к презентациям.
- ПК-21. Владеть современными средствами инфокоммуникаций.

**Научно-исследовательская и образовательная деятельность**

- ПК-22. Анализировать перспективы и направления развития элементной базы и современных технологий.
- ПК-23. Намечать основные этапы научных исследований при подготовке к проектированию новых изделий, обучать персонал по новым технологиям проектирования.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

**знать:**

- основные понятия, законы механики;
- основные теоретические положения статики, кинематики и динамики материальной точки и механической системы;
- методы расчетов статических и динамических систем, узлов и механизмов машин;

**уметь:**

- развивать самостоятельность и творческий подход к проблемам постановки задач и принятию различных инженерных решений;
- применять основные законы и теоремы механики для решения прикладных инженерных задач;
- пользоваться фундаментальной и специальной технической литературой;

**владеть:**

- методологией использования теоретических приложений, законов, теории для анализа технических систем;
- методами статических, кинематических и динамических расчетом механических систем;
- владеть методами расчетов статических и динамических систем.

Форма получения высшего образования дневная, заочная, заочная сокращённая.

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины для студентов всех форм получения образования по специальности 1 – 36 04 02 «Промышленная электроника» составляет 68 часа, трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов дневной формы обучения:

	дневная	заочная	заочная сокращённая
Курс	4	1, 2	1
Семестр	7	2, 3	1, 2
Лекции	16	4	4
Практические занятия	16	4	2
Всего аудиторных часов	32	8	6
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Зачет, семестр	7	3	2

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Наименование тем лекционных занятий и их содержание

### **Раздел 1. Статика**

#### **1.1. Предмет механики. Введение в статику.**

Предмет механики - изучение механического движения и механического взаимодействия материальных тел: содержание разделов физико-математических наук; ее мировоззренческое значение и место среди других естественных и теоретических наук. Объективный характер законов механики.

Значение теоретической механики как научной базы большинства областей современной техники. Связь механики с производством и ее роль в решении народнохозяйственных задач. Основные исторические этапы развития механики.

Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Силы и реакции связей.

#### **1.2. Система сходящихся сил.**

Геометрический и аналитический способы сложения сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Теорема о равновесии тела под действием трех непараллельных сил.

#### **1.3. Момент силы относительно центра (точки и оси).**

Алгебраический момент силы относительно центра. Свойства момента. Момент силы относительно центра как вектор. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Аналитические выражения момента силы относительно координатных осей.

#### **1.4. Теория пары сил.**

Понятие о паре сил. Алгебраический момент пары сил. Момент пары сил как вектор. Теорема о сумме моментов сил пары относительно центра. Теорема об эквивалентности пар. Сложение пар сил, расположенных в плоскости и пространстве. Условия равновесия пар сил.

#### **1.5. Пространственная система сил.**

Приведение силы и системы сил к данному центру. Метод Пуансо и основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил. Частные случаи приведения системы сил. Равновесие различных систем сил. Представление уравнение равновесия в матричной форме.

#### **1.6. Приведение системы сил к равнодействующей и к динаме (динамическому винту).**

Минимальный главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух произвольно выбранных центров приведения. Инварианты системы сил.

### **1.7. Система сил, произвольно расположенных в плоскости.**

Приведение системы сил к заданному центру. Частные случаи приведения. Различные виды уравнений равновесия. Равновесие плоской системы параллельных сил. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Примеры распределенных нагрузок. Реакция жесткой заделки. Равновесие системы сил. Статически определимые и статически неопределимые системы.

## **Раздел 2. Кинематика**

### **2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки.**

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики.

Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Траектория точки. Связь между различными способами задания движения.

Скорость точки при векторном, координатном (декартовы координаты) и естественном способе задания движения.

Ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Естественный трехгранник, естественные оси кривой, вектор кривизны кривой. Проекция вектора ускорения на оси естественного трехгранника.

Касательное и нормальное ускорение точки. Частные случаи движения точки.

### **2.2. Кинематика твердого тела.**

Простейшие движения твердого тела. Понятия числа степеней свободы твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорения точек твердого тела при поступательном движении.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.

Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей: определение его с помощью скоростей точек плоской фигуры.

Определение ускорения точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса.

## **Раздел 3. Динамика**

### **3.1. Введение в динамику. Динамика материальной точки.**

Основные понятия и определения: масса материальной точки, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики или законы Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета, задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики; постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Гармонические колебания материальной точки как пример движения точки под действием силы, зависящей от координаты положения точки. Несвободное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения движения точки по заданной негладкой неподвижной кривой.

### **3.2. Динамика механической системы.**

Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему; силы внешние и внутренние, задаваемые (активные) силы и реакции связей. Свойства внутренних сил. Геометрия масс. Масса системы. Центр массы системы и ее координаты. Момент инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции некоторых тел. Центробежные моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Свойства главных осей и главных центральных осей инерции. Понятие о тензоре инерции.

### **3.3. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.**

Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс системы. Следствие из теоремы о движении центра масс системы. Количество движения материальной точки и механической системы.

Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси.

### **3.4. Теория колебаний.**

Понятие об устойчивости равновесия; теорема Лагранжа-Дирихле. Малые колебания механической системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия: свободные, незатухающие колебания и их свойства, частота и период колебаний, амплитуды и начальные фазы колебаний точек системы. Свободные затухающие колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент этих колебаний, случай апериодического движения; вынужденные колебания при гармонической возмущающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости, коэффициент динамичности, резонанс.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудитор- ных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний*
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Раздел 1. Статика Предмет механики. Введение в статику.	1					3	
2	Система сходящихся сил.	1					3, Т	
3	Момент силы относительно центра (точки и оси).	1	2				3, Т, кр, пр	
4	Теория пары сил.	1					3, Т	
5	Пространственная система сил.	1	2				3, Т, кр, пр	
6	Приведение системы сил к равнодействующей и к динаме (динамическому винту).	1					3, Т	
7	Система сил, произвольно расположенных в плоскости.	1					3, Т	
8	Раздел 2. Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки.	1	2				3, Т, кр, пр	
9	Кинематика твердого тела.	2	2				3, Т, кр, пр	
10	Раздел 3. Динамика Введение в динамику. Динамика материальной точки.	1	4				3, Т, кр, пр	
11	Динамика механической системы.	2					3, Т	
12	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	2	2				3, Т, кр, пр	
13	Теория колебаний.	1	2				3, Т, кр	

\*3 – зачёт,

кр – контрольная работа,

Т – тестирование,

пр – защита практических работ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ  
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля зна- ний*
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Раздел 1. Статика Предмет механики. Введение в статику.	0,25						з
2	Система сходящихся сил.	0,25						з, т
3	Момент силы относительно центра (точки и оси).	0,25	0,5					з, т, кр
4	Теория пары сил.	0,25						з, т
5	Пространственная система сил.	0,25	0,5					з, т, кр
6	Приведение системы сил к равнодействующей и к динаме (динамическому винту).	0,25						з, т
7	Система сил, произвольно расположенных в плоскости.	0,25						з, т
8	Раздел 2. Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки.	0,25	0,5					з, т, кр
9	Кинематика твердого тела.	0,5	0,5					з, т, кр
10	Раздел 3. Динамика Введение в динамику. Динамика материальной точки.	0,25	1					з, т, кр
11	Динамика механической системы.	0,5						з, т
12	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	0,5	0,5					з, т, кр
13	Теория колебаний.	0,25	0,5					з, т, кр

\*з – зачёт,

кр – контрольная работа,

т – тестирование,

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная форма с сокращённым сроком получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний*
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Раздел 1. Статика Предмет механики. Введение в статику.	0,25						з
2	Система сходящихся сил.	0,25						з, т
3	Момент силы относительно центра (точки и оси).	0,25	0,25					з, т, кр
4	Теория пары сил.	0,25						з, т
5	Пространственная система сил.	0,25	0,25					з, т, кр
6	Приведение системы сил к равнодействующей и к динаме (динамическому винту).	0,25						з, т
7	Система сил, произвольно расположенных в плоскости.	0,25						з, т
8	Раздел 2. Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки.	0,25	0,25					з, т, кр
9	Кинематика твердого тела.	0,5	0,25					з, т, кр
10	Раздел 3. Динамика Введение в динамику. Динамика материальной точки.	0,25	0,5					з, т, кр
11	Динамика механической системы.	0,5						з, т
12	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	0,5	0,25					з, т, кр
13	Теория колебаний.	0,25	0,25					з, т, кр

\*з – зачёт,

кр – контрольная работа,

т – тестирование,

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики: учебное пособие для вузов: в 2 т. Т. 1: Статика и кинематика / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. - Изд. 10-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 729 с.
2. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики: учебное пособие для вузов: в 2 т. Т. 2: Динамика / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. - Изд. 10-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 729 с.
3. Добронравов, В.В. Курс теоретической механики / В.В. Добронравов, Н.Н. Никитин. - М.: Высшая школа, 1983. - 576 с.
4. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. - М.: Высшая школа, 1986. - 415 с.
5. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: в 2 ч. Ч. 1: Статика. Кинематика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - СПб.: Изд-во «Лань», 2004. - 768 с.
6. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: в 2 ч. Ч. 2: Динамика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - СПб.: Изд-во «Лань», 2004. - 768 с.

### Дополнительная литература

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для втузов / А.А. Яблонский [и др.]; под ред. А.А. Яблонского. - М.: Интеграл-Пресс, 2004. - 382 с.
2. Маркеев, А.П. Теоретическая механика: Учебное пособие. /А.П. Маркеев. – М.: Наука, 1999. - 570 с.
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие под ред. А.А. Яблонского. М.: Наука, 2004. - 412 с.
4. Мещерский, И.В. Сборник задач по теоретической механике. - М.: Наука, 1981. - 480 с.
5. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие для студентов втузов: в 3 т. Т. 1: Статика и кинематика / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - М.: Наука, 1990. - 670 с.
6. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие для студентов втузов: в 3 т. Т. 2: Динамика / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - М.: Наука, 1991. - 639 с.
7. Лойцянский Л.Г. Курс теоретической механики: в 2 т. Т. 1: Статика и кинематика / Л.Г. Лойцянский, А.И. Лурье. - М.: Наука, 1982. - 352 с.
8. Лойцянский Л.Г. Курс теоретической механики: в 2 т. Т. 2: Динамика / Л.Г. Лойцянский, А.И. Лурье. - М.: Наука, 1983. - 640 с.
9. Мартыненко Ю.Г. Аналитическая механика электромеханических систем. М.: Изд-во МЭИ, 1984. – 62 с.
10. Новожилов, И. В. Типовые расчеты по теоретической механике на базе ЭВМ : учеб. пособие для втузов / И.В. Новожилов, М.Ф. Зацепин. - М. : Высш. школа, 1986. - 136 с.
11. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие / Под ред.

- К.С. Колесникова М.: Наука, 1989. – 448 с.
- 12.М/У 2094. Учебное пособие по курсу «Теоретическая механика». Избранные лекции по теории колебаний и волн в механике сплошных сред" для студентов машиностроительных специальностей. Ч. I. Колебания механических систем / О.Н. Шабловский. - Гомель: ГПИ, 1996. - 88 с.
- 13.М/У 2307. Практикум по курсу “Теоретическая механика” для студентов машиностроительных специальностей высших технических учебных заведений. Ч. 1: Преобразование пространственной системы сил. / О.Н. Шабловский, Д.Г. Кроль; каф. «Техническая механика». - Гомель: ГГТУ, 1998. - 22 с.
- 14.М/У 2919. Теоретическая механика: Практикум по одноименному курсу для студентов дневной и заочной форм обучения инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / О.Н. Шабловский, Н.В. Иноземцева. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2004. – 60с.
- 15.М/У 3392. Динамика: практикум по курсу «Теоретическая механика» для студентов инженерно-технических специальностей / О.Н. Шабловский, М.И. Лискович. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. – 56с.
- 16.М/У 3596. Кинематика: практикум по курсу «Теоретическая механика» для студентов инженерно-технических специальностей дневной и заочной форм обучения / Н.В. Иноземцева. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. - 40 с.
- 17.М/У 3613. Динамика: практикум по курсу «Теоретическая механика» для студентов инженерно-технических специальностей дневной и заочной форм обучения / О.Н. Шабловский, И.А. Концевой. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. – 42 с.
- 18.Завистовский, В.Э. Техническая механика : учебное пособие : [12+] / В.Э. Завистовский, Л.С. Турищев. – Минск : РИПО, 2015. – 368 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463706> (дата обращения: 11.12.2019). – Библиогр.: с. 354-355. – ISBN 978-985-503-444-6. – Текст : электронный.

### **Электронные учебно-методические комплексы**

1. Шабловский О. Н., Иноземцева Н. В., Лискович М. И., Концевой, И. А. Электронный учебно-методический комплекс дисциплин «Техническая механика», «механика», «Прикладная механика» для студентов специальностей 1 - 40 01 02 Информационные системы и технологии 1 - 36 04 02 Промышленная электроника 1 - 43 01 02 Электроэнергетические системы и сети 1 - 43 01 03 Электроснабжение 1 - 43 01 05 Промышленная теплоэнергетика 1 - 43 01 07 Техническая эксплуатация энергооборудования организаций 1 - 42 01 01 Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям). – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого. 2010. (доступ электронный)

### Примерный перечень тем практических занятий для дневной формы обучения

1. Момент силы относительно центра (точки и оси).
2. Произвольно пространственная система сил.
3. Введение в кинематику. Кинематика точки.
4. Кинематика твердого тела
5. Введение в динамику. Динамика материальной точки.
6. Общие теоремы динамики материальной точки механической системы.
7. Теория колебаний

### Примерный перечень тем практических занятий для заочной формы обучения

1. Момент силы относительно центра (точки и оси).
2. Введение в кинематику. Кинематика точки.
3. Кинематика твердого тела
4. Введение в динамику. Динамика материальной точки.
5. Общие теоремы динамики материальной точки механической системы.

### Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- тестирование;
- подготовка к сдаче зачета.

### Диагностика компетенций студента

Учебными планами по специальности 1 – 36 04 02 «Промышленная электроника», предусмотрен зачет. Оценка учебных достижений студента осуществляется на зачете.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий: контрольные работы; тесты; письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим работам.

## Требования к обучающимся при прохождении текущей аттестации

Студент допускается к сдаче зачёта по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении контроля знаний в период текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами и другими источниками информации, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуря

## Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние.

Аксиомы статики.

Силы и реакции связей.

Геометрический и аналитический способы сложения сил.

Проекция силы на ось и на плоскость.

Равнодействующая сходящихся сил.

Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил.

Теорема о равновесии тела под действием трех непараллельных сил.

Алгебраический момент силы относительно центра.

Свойства момента.

Момент силы относительно центра как вектор.

Момент силы относительно оси.

Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр.

Аналитические выражения момента силы относительно координатных осей.

Понятие о паре сил.

Алгебраический момент пары сил.

Момент пары сил как вектор.

Теорема о сумме моментов сил пары относительно центра.

Теорема об эквивалентности пар.

Сложение пар сил, расположенных в плоскости и пространстве.

Условия равновесия пар сил.

Приведение силы и системы сил к данному центру.

Метод Пуансо и основная теорема статики.

Главный вектор и главный момент системы сил.

Частные случаи приведения системы сил.

Равновесие различных систем сил.

Представление уравнение равновесия в матричной форме.

Минимальный главный момент системы сил.

Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух произвольно выбранных центров приведения.

Инварианты системы сил.

Приведение системы сил к заданному центру. Частные случаи приведения.

Различные виды уравнений равновесия.

Равновесие плоской системы параллельных сил.

Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Примеры распределенных нагрузок.

Реакция жесткой заделки.

Равновесие системы сил.

Статически определимые и статически неопределимые системы.

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета.

Задачи кинематики.

Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Траектория точки.

Связь между различными способами задания движения.

Скорость точки при векторном, координатном (декартовы координаты) и естественном способе задания движения.

Ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.

Естественный трехгранник, естественные оси кривой, вектор кривизны кривой. Проекции вектора ускорения на оси естественного трехгранника.

Касательное и нормальное ускорение точки.

Частные случаи движения точки.

Простейшие движения твердого тела. Понятия числа степеней свободы твердого тела.

Поступательное движение твердого тела.

Теорема о траекториях, скоростях и ускорения точек твердого тела при поступательном движении.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.

Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.

Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости.

Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса.

Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса.

Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры.

Мгновенный центр скоростей: определение его с помощью скоростей точек плоской фигуры.

Определение ускорения точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса.

Основные понятия и определения: масса материальной точки, сила; постоянные и переменные силы.

Законы классической механики или законы Галилея-Ньютона.

Инерциальная система отсчета, задачи динамики.

Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника.

Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики; постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.

Гармонические колебания материальной точки как пример движения точки под действием силы, зависящей от координаты положения точки.

Несвободное движение материальной точки.

Дифференциальные уравнения движения точки по заданной негладкой неподвижной кривой.

Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему; силы внешние и внутренние, задаваемые (активные) силы и реакции связей. Свойства внутренних сил.

Геометрия масс. Масса системы. Центр массы системы и ее координаты.

Момент инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции.

Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.

Осевые моменты инерции некоторых тел.

Центробежные моменты инерции.

Главные оси и главные моменты инерции.

Свойства главных осей и главных центральных осей инерции.

Понятие о тензоре инерции.

Дифференциальные уравнения движения механической системы.

Теорема о движении центра масс системы.

Следствие из теоремы о движении центра масс системы.

Количество движения материальной точки и механической системы.

Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени.

Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и интегральной форме.

Закон сохранения количества движения.

Момент количества движения точки относительно центра и оси.

Теорема об изменении момента количества движения точки.

Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси.

Понятие об устойчивости равновесия; теорема Лагранжа-Дирихле.

Малые колебания механической системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия: свободные, незатухающие колебания и их свойства, частота и период колебаний, амплитуды и начальные фазы колебаний точек системы.

Свободные затухающие колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент этих колебаний, случай аperiодического движения; вынужденные колебания при гармонической возмущающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости, коэффициент динамичности, резонанс.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Электромеханика и элементы силовой электроники	Промышленная электроника	Нет Ю.В. Крышнев	
Конструирование радиоэлектронных средств	Промышленная электроника	Нет Ю.В. Крышнев	
Теория автоматического управления	Промышленная электроника	Нет Ю.В. Крышнев	