МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.03 «Теоретическая механика»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Механика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.О.02.03 «Теоретическая механика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель (должность, степень, ученое звание)	Н.А Панкратова (ФИО)
Заведующий кафедрой	Я.М. Клебанов, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	Владеть Методиками проведения теоретические и экспериментальных исследований объектов.
			Знать Теоретические основы и экспериментальные методы исследования объектов.
			Уметь Верифицировать полученные в ходе экспериментов результаты.
		ОПК-1.2 Применяет знания естественных и общеинженерных наук в профессиональной деятельности	Владеть Методами практического расчёта типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем и навыками доведения общих решений конкретных задач до численного расчёта с использованием компьютерных технологий
			Знать Основные понятия, теоремы, законы, принципы и методы статики, кинематики, динамики
			Уметь Использовать основные понятия законы и методы теоретической механики, Создавать расчётные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики, используя компьютерные программы, анализировать результаты решения; используя компьютерные технологии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Математика; Физика; Химия	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Промышленная электроника; Физика; Электротехника

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	12	12
Лабораторные работы	4	4
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	152	152
составление конспектов	152	152
Контроль	9	9
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов

1	Статика и кинематика	2	2	3	52	59
2	Динамика	2	2	3	100	107
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	4	6	152	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Статика и кинематика	Статика. Кинематика точки и твердого тела	Основные понятия. Предмет статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Условия равновесия сходящихся сил. Алгебраический момент силы относительно центра и его свойства. Векторный момент силы относительно центра и его связь с алгебраическим моментом. Момент силы относительно оси. Связь между моментами силы относительно центра и оси. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона). Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Введение в кинематику. Способы задания движения точки. Вектор скорости. Вектор ускорения. Прямолинейное и криволинейное движения. Равнопеременное и равномерное движение. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скорости и ускорения точки вращающегося тела. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей и способы его нахождения.	2

2	Динамика	Основы динамики	Законы Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки. Задачи динамики точки. Примеры решения прямой и обратной задач динамики точки. Введение в динамику механической системы. Понятие о механической системе. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Геометрия масс. Моменты инерции. Центр масс (центр инерции). Момент инерции относительно оси. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Примеры вычисления осевых моментов инерции (стержень, диск). Теорема о движении центра масс. Количество движения материальной точки и системы. Теоремы об изменении количества движения. Кинетический момент материальной точки и системы. Теоремы об изменении кинетического момента. Момент количества движения материальной точки. Кинетический момент механической системы. Кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижно оси. Теоремы об изменении кинетического момента. Работа силы, мощность. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Работа силы тяжести и силы упругости. Работа момента силы. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия материальной точки и системы. Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы.Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движениях. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения полной механической энергии.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Статика и кинематика	Кинематический анализ движения точки шатуна кривошипно-ползунного механизма	Уравнения движения точки. Координатный способ задания движения точки. Определение скоростей и ускорений точек вращающихся тел с помощью пакета MathCAD	2
2	Динамика	Исследование движения материальной точки под действием силы тяжести в сопротивляющейся среде	Второй закон Ньютона. Основная задача динамики материальной точки. Графическое решение с помощью пакета MathCAD дифференциальных уравнений движения	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Статика и кинематика	Равновесие произвольной плоской системы сил. Кинематика вращательного движения тела вокруг оси	Сложение и разложение сил. Проектирование силы на ось. Определение сил реакций в случае действия на тело сходящейся плоской системы сил: геометрический и аналитический способы Вычисление алгебраического момента силы относительно точки. Определение сил реакций в случае действия на тело плоской системы сил. Расчет кинематических характеристик вращательного движения тела вокруг оси: угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении вокруг оси.	3
2	Динамика	Анализ динамики механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы	3
			Итого за семестр:	**6**

Итого:	**6**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Статика и кинематика	Составление конспектов	Приведение системы сил к данному центру. Лемма о параллельном переносе силы. Главный момент системы сил. Основная теорема статики о приведении системы сил к заданному центру (теорема Пуансо). Случаи приведения системы сил к простейшему виду Трение. Трение скольжения. Трение качения. Решение задач статики с учетом трения. Центр тяжести. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Способы определения координат центра тяжести тела. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Определение ускорения Кориолиса. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Сложение поступательного и вращательного движений.	52

Динамика	Составление конспектов	Основы теории колебаний. Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные колебания без сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении. Вынужденные колебания. Резонанс. Динамика относительного движения материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Силы инерции. Принцип относительности классической механики. Относительный покой. Покой и движение относительно Земли. Динамика твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Связи. Классификация связей. Возможные и действительные перемещения точек системы. Число степеней свободы. Возможная работа. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики. Обобщённые координаты, скорости, силы. Понятие об обобщённых координатах, скоростях, силах. Условия равновесия системы в обобщённых координатах. Примеры вычисления обобщенных сил. Уравнения Лагранжа второго рода. Вывод уравнений Лагранжа второго рода из общего уравнения динамики. Функция Лагранжа. Случай консервативной системы.	100
		Итого за семестр:	**152**
		Итого:	**152**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Диевский, В.А. Теоретическая механика : учеб. пособие / В. А. Диевский .- 4-е изд., испр. и доп..- СПб, Лань, 2016.- 329 с.	Книжный фонд
2	Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики : учеб. / С. М. Тарг .- 21-е изд..- М., URSS, 2018ЛЕНАНД.- 416 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики : Учеб. / Н. Н. Никитин .- 5-е изд.,перераб.и доп..- М., Высш.шк., 1990.- 607 с.	Книжный фонд
4	Теоретическая механика : Рук.к решению задач:Учеб.пособие / Под ред.С.К.Слезкинского.- СПб., Политехника, 2007.- 487 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
5	Максимов, А.Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики : учеб. пособие / А. Б. Максимов.- СПб, Лань, 2016.- 207 с.	Книжный фонд
6	Сборник коротких задач по теоретической механике : учеб.пособие / под ред. О. Э. Кепе .- 2-е изд., стер..- М., Лань, 2009.- 368 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Mathcad	PTC (USA) (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Теоретическая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения.	http://www.teoretmeh.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), доска, учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

- компьютерный класс на 12 посадочных мест (ауд. № 19, корпус 6), оснащенный программным обеспечением «MathCAD"
- компьютерный класс на 15 посадочных мест (ауд. 44, корпус 6);
- наличие справочников и литературы по темам лабораторных работ

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 44 корпус № 6; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их

адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.03 «Теоретическая механика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.03 «Теоретическая механика»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Механика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	Владеть Методиками проведения теоретические и экспериментальных исследований объектов.
			Знать Теоретические основы и экспериментальные методы исследования объектов.
			Уметь Верифицировать полученные в ходе экспериментов результаты.
		ОПК-1.2 Применяет знания естественных и общеинженерных наук в профессиональной деятельности	Владеть Методами практического расчёта типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем и навыками доведения общих решений конкретных задач до численного расчёта с использованием компьютерных технологий
			Знать Основные понятия, теоремы, законы, принципы и методы статики, кинематики, динамики
			Уметь Использовать основные понятия законы и методы теоретической механики, Создавать расчётные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики, используя компьютерные программы, анализировать результаты решения; используя компьютерные технологии

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Статика и кинематика				
ОПК-1.1 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	**Знать** Теоретические основы и экспериментальные методы исследования объектов.	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Верифицировать полученные в ходе экспериментов результаты.	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методиками проведения теоретические и экспериментальных исследований объектов.	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Верифицировать полученные в ходе экспериментов результаты.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть Методиками проведения теоретические и экспериментальных исследований объектов.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать Теоретические основы и экспериментальные методы исследования объектов.	Конспекты, отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных и общеинженерных наук в профессиональной деятельности	**Знать** Основные понятия, теоремы, законы, принципы и методы статики, кинематики, динамики	Конспекты, отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть Методами практического расчёта типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем и навыками доведения общих решений конкретных задач до численного расчёта с использованием компьютерных технологий	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Использовать основные понятия законы и методы теоретической механики, Создавать расчётные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики, используя компьютерные программы, анализировать результаты решения; используя компьютерные технологии	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать Основные понятия, теоремы, законы, принципы и методы статики, кинематики, динамики	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методами практического расчёта типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем и навыками доведения общих решений конкретных задач до численного расчёта с использованием компьютерных технологий	Экзамен	Нет	Да

	Уметь Использовать основные понятия законы и методы теоретической механики, Создавать расчётные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики, используя компьютерные программы, анализировать результаты решения; используя компьютерные технологии	Экзамен	Нет	Да
Динамика				
ОПК-1.1 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях	**Владеть** Методиками проведения теоретические и экспериментальных исследований объектов.	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Верифицировать полученные в ходе экспериментов результаты.	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методиками проведения теоретические и экспериментальных исследований объектов.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Верифицировать полученные в ходе экспериментов результаты.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать Теоретические основы и экспериментальные методы исследования объектов.	Конспекты, отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных и общеинженерных наук в профессиональной деятельности	**Знать** Основные понятия, теоремы, законы, принципы и методы статики, кинематики, динамики	Конспекты, отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Владеть Методами практического расчёта типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем и навыками доведения общих решений конкретных задач до численного расчёта с использованием компьютерных технологий	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Использовать основные понятия законы и методы теоретической механики, Создавать расчётные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики, используя компьютерные программы, анализировать результаты решения; используя компьютерные технологии	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать Основные понятия, теоремы, законы, принципы и методы статики, кинематики, динамики	Экзамен	Нет	Да
	Владеть Методами практического расчёта типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем и навыками доведения общих решений конкретных задач до численного расчёта с использованием компьютерных технологий	Экзамен	Нет	Да
	Уметь Использовать основные понятия законы и методы теоретической механики, Создавать расчётные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики, используя компьютерные программы, анализировать результаты решения; используя компьютерные технологии	Экзамен	Нет	Да

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках дисциплины

Перечни подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных программой дисциплины оценочных средств представлены в Матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения (раздел 3.8 Фонда оценочных средств)

3.ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ (ЗАДАЧ) ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЧЁТ С ОЦЕНКОЙ

СТАТИКА

1. Предмет статики. Основные понятия: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил. Аксиомы статики. Принцип затвердевания.
2. Связи. Реакции связей. Типы связей. Принцип освобождаемости от связей.
3. Система сходящихся сил. Теорема о равнодействующей системы сходящихся сил. Графический и аналитический способы определения равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.
4. Векторный момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Связь между моментами относительно центра и оси.

Скалярный момент силы относительно центра в случае плоской задачи статики.

5. Пара сил. Векторный момент пары сил. Момент пары сил относительно оси. Скалярный момент пары сил в случае плоской задачи статики. Теоремы об эквивалентности пар сил и следствия из них Сложение пар сил. Условия равновесия пар сил.
6. Главный вектор и главный момент системы сил. Лемма о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении системы сил к центру. Случаи приведения системы сил к центру.
7. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской системы сил. Условия равновесия системы тел. Статически определимые и неопределимые задачи. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
8. Трение скольжения. Угол трения. Трение качения. Условия равновесия при наличии трения.
9. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести однородного тела. Примеры.

КИНЕМАТИКА.

1. Векторный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.
2. Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
3. Естественный способ задания движения точки. Естественные оси. Естественный трехгранник. Радиус кривизны, кривизна. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения. Равномерное и равнопеременное криволинейное движение точки.
4. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
5. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение в скалярной и векторной формах. Определение скорости и ускорения точки вращающегося тела в скалярной и векторной форме. Передача вращательного движения. Равномерное и равнопеременное вращение.
6. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скорости точки через скорость полюса и скорость вращательного движения вокруг полюса. Определение ускорения точки тела через ускорение полюса и ускорение вращательного движения вокруг полюса. Теорема

о проекциях скоростей двух точек тела при плоскопараллельном движении.

7. Теорема о независимости угловой скорости и углового ускорения от положения полюса. Мгновенный центр скоростей/ М.Ц.С./ Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью М.Ц.С. Способы определения положения М.Ц.С.
8. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Определение ускорений Кориолиса.
9. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Сложение поступательного и вращательного движения.

ДИНАМИКА

1. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Принцип независимости действия сил. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Первая и вторая задачи динамики свободной материальной точки.
2. Прямолинейные свободные колебания материальной точки. Прямолинейные колебания с вязким сопротивлением. Прямолинейные вынужденные колебания с вязким сопротивлением. Резонанс. Демпфер.
3. Динамика относительного движения материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Относительный покой. Относительный покой на земле. Сила тяжести. Относительное движение по земной поверхности.
4. Механическая система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Теоремы о главном векторе и главном моменте внутренних сил механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
5. Центр масс /центр инерции/. Осевые моменты инерции. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера о моментах инерции относительно параллельных осей. Вывод формул для осевых моментов инерции кольца, диска, стержня. Центробежные моменты инерции.
6. Теорема о движении центра масс, Законы сохранения движения центра масс.
7. Количество движения материальной точки. Импульс силы. Главный вектор количества движения системы и его определение через скорость центра масс. Теоремы об изменении количества движения в дифференциальной и интегральной форме. Законы сохранения количества движения.
8. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетический момент /главный момент количества движения/ механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Теоремы

об изменении кинетического момента относительно центра и оси. Законы сохранения кинетического момента.

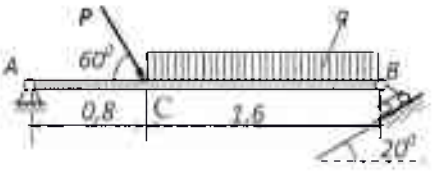
9. Работа и мощность силы. Формулы для элементарной работы. Работа на конечном перемещении.
10. Работа силы тяжести при перемещении материальной точки и механической системы. Работа силы упругости. Работа момента силы.
11. Потенциальное силовое поле. Работа потенциальных сил. Потенциальная энергия.
12. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Теоремы об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения полной механической энергии.
13. Дифференциальные уравнения движения твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.
14. Сила инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Метод кинетостатики. Уравнения кинетостатики. Главный вектор и главный момент сил инерции. Определение главного вектор и главного момента сил инерции твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.
15. Связи, классификация связей. Возможные перемещения механической системы. Число степеней свободы. Возможная работа. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.
16. Общее уравнение динамики /принцип Даламбера – Лагранжа/.
17. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Обобщенные силы. Условия равновесия в обобщенных силах. Выражение обобщенных сил и условий равновесия через потенциальную энергию.
18. Уравнения Лагранжа второго рода.

Задачи

Статика. Определить реакции опор.

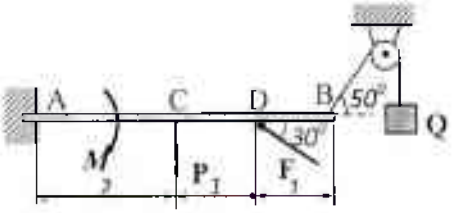
Задача1

P = 6 кН, q = 2 кН/м



Задача 2

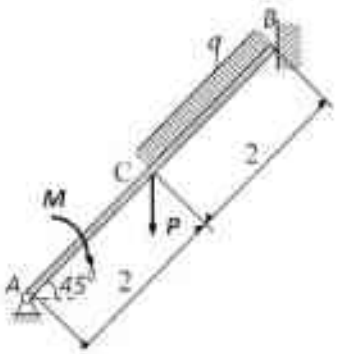
M=12кНм, P=8кНм, Q=10кН, F=6кН.



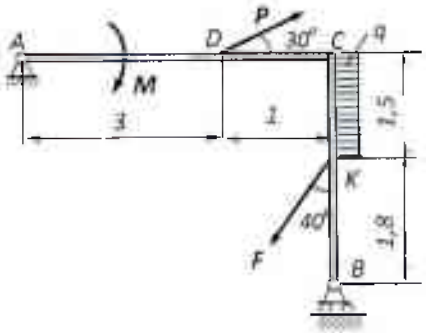
Задача 3

Задача 4

P =10 кН, M = 6 кНм, q =2 кН/м



M = 34 кНм, P =12 кН, F = 20 кН q =2 кН/м

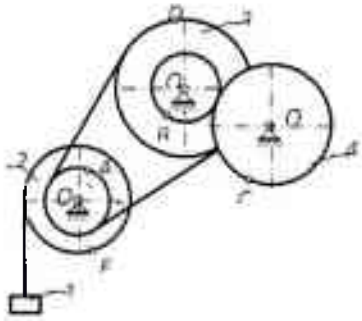


Кинематика

Задача 1

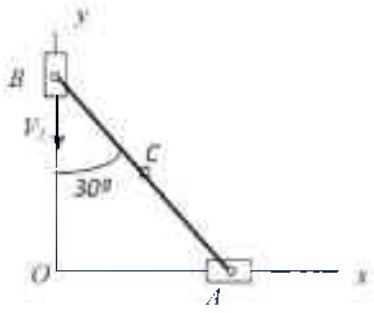
Движение точки задано уравнениями: x=5 sinπt, y= 10 cos(πt), где x, y-координаты точки в см, t-время в сек. Определить траекторию точки, её скорость и ускорение в момент времени t_1=1/4с. Траекторию а также вектор скорости и ускорения показать на рисунке.

Задача 2



По заданной величине, указанной в таблице, определить скорости всех отмеченных на схеме точек, угловые скорости вращающихся тел и ускорение точки B при $t = 1$ *с*, если известны радиусы: $r_2 = 0{,}24$ *м*, $R_2 = 0{,}36$ *м*, $r_3 = 0{,}32$ *м*, $R_3 = 0{,}4$ *м*. Перемещение тела 1 - x_1 измеряется в метрах, скорости точек – *м/с*, угол поворота вращающихся тел - *рад*.

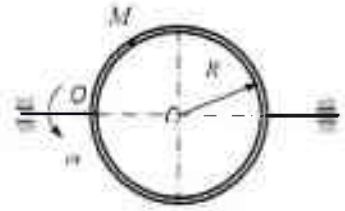
Задача 3



Механическая система состоит из двух ползунов и стержня . Скорость ползуна B, который движется вдоль оси y равна V_1 =6 см/с длина стержня $AB=l=20см$.

Ползун A движется вдоль оси x, AC=CB. Определите скорости точек A и C и их ускорения.

Задача 4



$S_r = 12\pi t^2 см$, $\varphi_e = 0{,}5\,t^2$,

$t = 1\ с, R = 36см$

Точка М движется относительно вращающегося тела. По заданным уравнениям относительного движения $OM = S_r = S_r(t)$ и уравнению вращательного движения тела $\varphi_e = \varphi_e(t)$ определить для указанного момента времени абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки М.

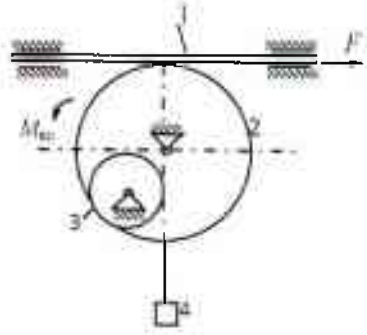
Динамика

Задача 1

Материальная точка массой $m = 1\ кг$ движется по горизонтальной плоскости под действием силы $\bar{F} = F_x\bar{i} + F_y\bar{j}$. Определить уравнения движения точки при заданных начальных условиях: при t=0 даны координаты точки $x = x_0$, $y = y_0$ и проекции скорости $v_x = \dot{x}_0$, $v_y = \dot{y}_0$.

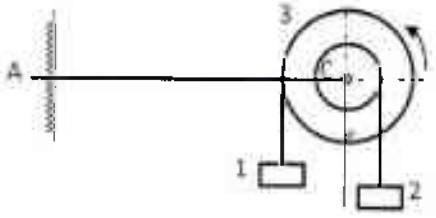
1	F_x=8cos2t	F_y=12sin2t	x_0=-2(м)	y_0=0	$\dot{x}_0$ =0	$\dot{y}_0$ =-6	$t_0=\pi/6$

Задача 2



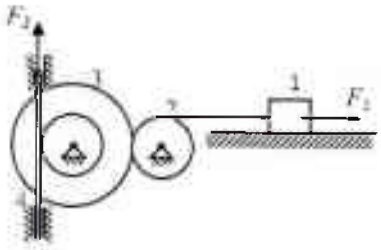
Механизм начинает двигаться из состояния покоя под действием заданных сил: постоянной силы $F=100Н$, постоянного вращающего момента $M_{вр}=40Нм$ и сил тяжести. Зная массы тел $m_1=50кг, m_2=20\ кг, m_3=10\ кг$, $m_4=30\ кг$, радиус окружностей колёс $r_2=0{,}3$м и $r_3=0{,}1м$ определить, какую скорость будет иметь тело 1 после того, как оно переместится на расстояние S=3м. Коэффициент трения скольжения равен f=0,05.

Задача 3



Определить реакцию в заделке A, если известно что блок 3 вращается с угловым ускорением ε, массы грузов $m_1=20кг$, $m_2=30кг$, масса блока $m_3=50кг$. Радиусы малой и большой окружностей блока $r=0,2м$ $R=0,3м$, расстояние $AC=2м$, момент инерции блока относительно оси вращения $I_z=0,2кгм^2$.

Задача 4



При каком отношении сил F_1/F_2 механизм не начнёт двигаться?

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

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП).

Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций более 85% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице:

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100