

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 15.02.2024 15:59:16

Уникальный программный ключ:

efd3ecdabd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Теоретическая механика" является формирование у студентов базовых знаний об основных понятиях и методах решения задач теоретической механики.

Задачи преподавания дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Изучение студентами общих динамических законов, которым подчиняется движение твердых тел и механических систем под действием приложенных к ним сил;

Овладение методами решения задач динамики материальной точки, твердого тела и механической системы.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
- ПК-1 способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

Разделы дисциплины

Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета.

Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.

Свободные и вынужденные колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения и типы прямолинейных колебаний материальной точки.

Свободные колебания точки без сопротивления. Собственная частота, период, амплитуда и начальная фаза колебаний. Зависимость амплитуды и начальной фазы от начальных условий.

Свободные колебания точки с сопротивлением. Затухающие колебания, их характеристики. Изменение амплитуды затухающих колебаний. Декремент и логарифмический декремент колебаний. Граничный случай. Аперiodическое движение.

Вынужденные колебания без сопротивления. Решение дифференциального уравнения. Собственные и вынужденные колебания. Амплитуда и частота вынужденных колебаний. Добротность, коэффициент расстройки.

Резонанс в линейных колебательных системах без сопротивления.

Вынужденные колебания материальной точки с сопротивлением.

Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Влияние вращения Земли на движение и равновесие тел вблизи ее поверхности.

Механическая система. Масса системы. Центр масс системы, его координаты. Силы внешние и внутренние. Равенство нулю главного вектора и главного момента внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.

Количество движения точки и механической системы. Импульс силы, его проекции. Теорема об изменении количества движения точки и системы в дифференциальной и конечной формах. Закон сохранения количества движения системы.

Геометрия масс. Центральный и осевой моменты инерции. Моменты инерции некоторых твердых тел и плоских фигур. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Центробежные моменты инерции. Тензор инерции. Главные оси инерции.

Момент количества движения материальной точки. Кинетический момент системы и твердого тела.

Теорема об изменении кинетического момента точки и механической системы. Закон сохранения кинетического момента. Движение точки под действием центральной силы. Закон площадей.

Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела. Физический маятник. Центр качаний.

Кинетическая энергия точки, механической системы и твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения.

Элементарная работа силы, ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном перемещении. Работа сил тяжести, упругости. Мощность. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.

Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы в дифференциальной и конечной формах.

Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле, работа силы на конечном перемещении точки в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Примеры потенциальных силовых полей: однородное поле тяжести и поле тяготения. Закон сохранения полной механической энергии. Диссипация энергии.

Элементарная теория гироскопа. Трехстепенной и двухстепенной гироскоп. Теорема Резаля. Прецессия трехстепенного гироскопа.

Гироскопический эффект.

Элементарная теория удара. Понятие удара, виды удара. Коэффициент восстановления при ударе. Ударные силы, ударный импульс. Применение общих теорем динамики в теории удара.

Потеря кинетической энергии при ударе. Теорема Карно.

Ударные реакции. Центр удара.

Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру: главный вектор и главный момент сил инерции. Метод кинетостатики. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Динамическое уравновешивание роторов.

Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, двусторонние и односторонние, реальные и идеальные связи. Возможные и реальные перемещения системы. Число степеней свободы.

Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Общее уравнение динамики.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан естественно-научного
факультета

 П.А. РЯПОЛОВ
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника

(цифры и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

(наименование направленности (профиля, специализации))

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 29.03.2019г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники 30 августа 2019, протокол № 1

Зав. кафедрой механики, мехатроники и робототехники:

 С.Ф. Яцун

Разработчик программы: к.т.н., доц.

 Б.В. Лушников

Согласовано: на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники протокол № _____ от «___» _____ 20___ г.

Зав. кафедрой ММиР _____ С.Ф. Яцун

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29.03 2019 г. на заседании кафедры ММиР 28.08.2020, протокол № 1.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25.02 2020 г. на заседании кафедры ММиР 31.08.2021, протокол № 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № ___ «_____ 20___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Приобретение студентом необходимого объёма фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности в качестве инженера-конструктора, инженера-эксплуатационника и других видах инженерной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики;
- изучение методов применения законов механики к решению конкретных задач по исследованию различных видов движения материальных объектов;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области курса теоретической механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- рассмотрение особенностей приложения методов механики к частным инженерным задачам с учетом будущей специальности;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при научном анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться в процессе расчета и проектирования отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать**:

- основные понятия и определения теоретической механики;
- определения и размерности основных механических величин;
- классическое содержания разделов механики;
- важнейшие теоремы механики и их следствия;
- основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;

- основные методы исследования задач на равновесие и движение механических систем (включая составление расчетных схем, уравнений равновесия или движения и решение данных уравнений).

уметь:

- самостоятельно составлять, расчетные схемы исследуемых объектов для решения типовых задач;
- пользоваться справочной и научно-технической литературой;
- составлять и работать с моделями механических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане и оценивать достоверность полученного решения;
- составлять и решать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы);
- применять аналитические и численные методы исследования и решения задач по основным разделам курса.

владеть:

- способностью анализа и выбора необходимой теоремы механики для рационального решения не типовых задач;
- способностью анализа конструкций на основе разработанных моделей;
- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики, с применением современных информационных технологий.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

– способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2);

способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Теоретическая механика» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.18 базовой части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, изучаемую на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

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

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	73,25
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
экзамен	1,15
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,75
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	36

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
	1 семестр	
1	Основные понятия и определения теоретической механики	Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития техники. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общеинженерными и специальными дисциплинами. Структура и общее содержание курса. Основные понятия и определения теоретической механики.
2	Статика	Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей, реакции этих связей. Системы сил и их классификация. Аналитические условия равновесия систем сил: сходящихся, параллельных, произвольных.

		<p>Теория пар сил. Приведение произвольной системы к данному центру. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Основные теоремы статики, приведение системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Плоская и пространственная система сил. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие при наличии сил. Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Угол и конус трения.</p> <p>Фермы. Понятие о ферме. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания и методом Риттера.</p> <p>Центр параллельных сил и сил тяжести. Формулы для определения координат центра параллельных сил, центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения центров тяжести тел.</p>
	2 семестр	
3	Кинематика	<p>Введение в кинематику. Кинематика точки. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Понятие скорости и ускорения точки.</p> <p>Координатный способ задания движения точки в декартовых координатах. Определение траектории точки по уравнениям ее движения. Проекция скорости на оси декартовых координат. Определение модуля и направления ускорения по его проекциям на оси декартовых координат.</p> <p>Кинематика твердого тела</p> <p>Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорость точки вращающегося тела, ее касательное и нормальное ускорения.</p> <p>Плоское движение твердого тела и движений плоской фигуры в ее плоскости. Уравнение движения плоской фигуры. Определение скорости любой точки фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения точки при плоском движении.</p> <p>Сложное движение точки и твердого тела.</p> <p>Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.</p>

4	Динамика точки	<p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки.</p> <p>Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.</p> <p>Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.</p> <p>Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.</p>
---	----------------	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
	1 семестр:						
1	Основные понятия и определения теоретической механики	2		1	У-1,3	КО (1 неделя)	ОПК-1
2	Статика	16		2-9	У-1-3 МУ-1-3	РР (4,8,12,16 неделя) Т (3,5,9,13,17 недели) КО (2,6,10,14,18 недели)	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
	2 семестр:						
3	Кинематика	14		1-6	У-1-3, МУ-4-7	КО (2,6,10,14 недели) РР (4,8,12 неде-	ОПК-1 ОПК-2

						ли Т(3,7,11,13 не- дели)	ПК-1
4	Динамика точки	4		8-9	У 1-3, МУ 8	Т (17 неделя) РР (16 неделя) КО(15 неделя)	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Примечание: КО – контрольный опрос, РР – расчетная работа, Т-тест

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
	1 семестр	
1	Вводное занятие. Сходящиеся силы. Сложение и разложение сходящихся сил в плоскости и в пространстве. Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил.	2
2	Плоская система сил. Момент силы относительно точки. Момент пары сил. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Приведение к простейшему виду.	2
3	Равновесие произвольной плоской системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.	2
4	Равновесие тела с учетом трения скольжения. Равновесие тела с учетом трения качения.	2
5	Равновесие системы тел под действием плоской системы сил. Статическая определимость системы тел под действием плоской системы сил. Равновесие Статическая определимость системы тел под действием плоской системы сил	2
6	Фермы. Статически определимые и статически неопределимые фермы. Ненагруженные стержни. Способ вырезания узлов. Способ сечений.	2
7	Пространственная система сил. Моменты сил относительно оси и точки. Пары сил, расположенные в пространстве. Главный момент произвольной пространственной системы сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру и к простейшему виду. Равновесие пространственной системы сил.	2
8	Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тел. Методы определения координат центров тяжести линий, плоских фигур, тел. Условия неопрокидывания тел.	2

9	Повторение пройденных тем.	2
Итого 1 семестр:		18
	2 семестр	
1	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Траектория и положение точки в декартовой системе координат. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	2
2	Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение	2
3	Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точек тела. Равномерное и равнопеременное вращение. Преобразование поступательного и вращательного движения тела в механизмах.	2
4	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры.	2
5	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.	2
6	Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса)	2
7	Динамика точки. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Примеры составления дифференциальных уравнений движения материальной точки.	2
8	Динамика относительного движения точки. Относительный покой.	2
9	Повторение пройденных тем.	2
Итого 2 семестр:		18
Всего:		36

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
	1 семестр		
1	Основные понятия статики. Аксиомы статики. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей.	1-3 недели	4
2	Система сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Проекция силы на оси декартовых координат. Определение усилий	4-6 недели	8

	в стержнях ферм по способу вырезания узлов.		
3	Момент силы относительно точки и относительно оси. Система сил, расположенных произвольно. Приведение силы к заданному центру. произвольно. Приведение произвольной системы сил к заданному центру.	7-9 недели	8
4	Определение реакции опор твердого тела. Плоская и пространственная система сил.	10-14 недели	8
5	Определение реакций опор составных конструкций.	14,16 недели	4
6	Центр параллельных сил и сил тяжести. Определение координат центра твердого тела.	17,18 недели	2,85
Итого 1 семестр			34,85
2 семестр			
1	Определение траектории точки и основных кинематических характеристик по уравнениям ее движения.	1-4 недели	8
2	Простейшие движения твердого тела.	5, 6 недели	4
3	Кинематический анализ плоских механизмов	7-10 неделя	6
4	Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	11-13 недели	4
5	Динамика материальной точки	14,15 недели	4
6	Исследование колебательного движения материальной точки.	16,17 недели	6
7	Относительное движение материальной точки	18 неделя	3,75
Итого 2 семестр			35,9
Всего			70,75

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможностью выхода в Интернет

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы студентов;
 - вопросов к зачетам;
 - методических указаний для практических и самостоятельных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия).	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	2	3	4
1 семестр:			
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Системы сил и их классификация. Условия равновесия систем сил: сходящихся, параллельных, произвольных (ПЗ).	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2

2	Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Уравнения равновесия системы сил. Произвольная плоская и пространственная система сил. (ПЗ)	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
3	Равновесие системы тел. (ПЗ)	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
4	Трение. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел.(ПЗ)	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
Итого 1 семестр			8
2 семестр			
1.	Кинематика точки. Простейшее движение твердого тела (ПЗ).	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
2.	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек при плоском движении. (ПЗ)	Мультимедийная презентация.	2
3	Сложное движение точки. (ПЗ).	Мультимедийная презентация.	2
4	Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Несвободное и относительное движение точки. (ПЗ)	Мультимедийная презентация.	2
Итого 2 семестр			8
Итого:			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной

деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)	Математика;		
	Химия; Физика; Электротехника, Теоретическая механика; Динамика механических систем, Технология конструкционных материалов. Материаловедение;	Прикладная механика;	
владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2).	Математика;		
	Физика; Теоретическая механика; Динамика механических систем,	Прикладная механика;	
способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и	Компьютерные системы математического моделирования; Механика машин; Динамика механических систем	Управление мехатронными системами и сервисными роботами	
		Электрические приводы мехатронных и робототехнических	Моделирование мехатронных систем (Моделирование роботов);

модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники (ПК-1).	устройств; Гидравлические приводы мехатронных устройств (Гидравлические приводы робототехнических устройств)	Научно-исследовательская работа
---	--	---------------------------------

**Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:*

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура
<i>Начальный</i>	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
<i>Основной</i>	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр
<i>Завершающий</i>	7-8 семестры	7-10 семестры	3-4 семестр

****** Если при заполнении таблицы обнаруживается, что *один или два этапа* не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительный»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1 / начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теоретической механики, - историю развития механики, в том числе мехатронных и робототехнических систем; - основные виды связей и элементы механических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> структурировать и схематизировать расчетные схемы исследуемых объектов при решении типовых задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- навыками применения основных законов теоретической механики при решении типовых задач; - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия в курсе теоретической механики; размерности основных механических величин; -- предметное содержание разделов механики; - типовые подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> структурировать и схематизировать расчетные схемы исследуемых объектов при решении стандартных задач; - работать с общими моделями механических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- навыками применения общих теорем механики при реше- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения теоретической механики; - определения и размерности основных механических величин; -- классическое содержание разделов механики; - основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; - основные методы исследования задач на равновесие и движение механических систем (включая составление расчетных схем, уравнений равновесия или движения и решение данных уравнений). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно составлять, расчетные схемы исследуемых объектов для решения стандартных задач; - составлять и работать

		<p>мира при анализе отдельных элементов мехатронных и робототехнических систем на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p>нии типовых задач; - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира при анализе типовых элементов мехатронных и робототехнических систем на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p>с моделями механических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане и оценивать достоверность полученного решения;</p> <p>Владеть: - способностью анализа и выбора необходимой теоремы механики для рационального описания и решения не типовых задач; - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира при анализе элементов мехатронных и робототехнических систем на основе разработанных моделей и знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>
ОПК-2 / начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний,</p>	<p>Знать: - основные подходы к схематизации мехатронных и робототехнических устройств и их расчетные схемы с целью их дальнейшего математического моделирования.</p> <p>Уметь: структурировать и схематизировать расчетные схемы</p>	<p>Знать: основные подходы формализации моделирования равновесия и движения мехатронных и робототехнических систем с помощью физико-математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа;</p> <p>Уметь: - структурировать и схематизировать рас-</p>	<p>Знать: основные методы моделирования и исследования равновесия и движения механических систем (включая составление уравнений равновесия или движения и решение данных уравнений с использованием физико-математического аппарата методов линейной алгебры и математического анализа.</p> <p>Уметь: - структурировать, клас-</p>

	<p>умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>исследуемых объектов.</p> <p>Владеть: - основными понятиями и законами механики, понимать их значимости как теоретического фундамента современной техники.</p>	<p>четные схемы исследуемых объектов; - применять методы расчета механических систем с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p> <p>Владеть: - понятиями и законами механики, понимать их значимости как теоретического фундамента современной техники; процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа; - основными методами постановки, исследования и решения задач механики.</p>	<p>сифицировать и схематизировать исследуемые объекты в виде расчетных схем; - применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным инженерным задачам; - записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы) используя физико-математический аппарат, необходимый для описания мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Владеть: - основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики - методами постановки, исследования и решения задач механики; - навыками применения аналитического и численного методов решения дифференциальных уравнений, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</p>
ПК-1 / начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема	Знать: основные принципы составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей,	Знать: - типовые методы составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидрав-	Знать: методику составления и решения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические,

	<p>ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Уметь: анализировать и обосновывать выбор рационального метода для построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей,</p> <p>Владеть: навыками построения расчетных схем, математических моделей и проведения элементарных расчетов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей под руководством преподавателя.</p>	<p>личные, электронные устройства и средства вычислительной техники</p> <p>Уметь: принимать участие в построении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей на основе принципов механики с использованием электронных устройств и средств вычислительной техники.</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно составлять расчетные схемы, математические модели и проводить расчеты мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники</p>	<p>ские, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.</p> <p>Уметь: самостоятельно составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей и рассчитывать основные кинематические и динамические параметры включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно определять и применять различные теоремы механики для выбора рационального метода расчета мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники.</p>
--	---	--	--	--

7.3 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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

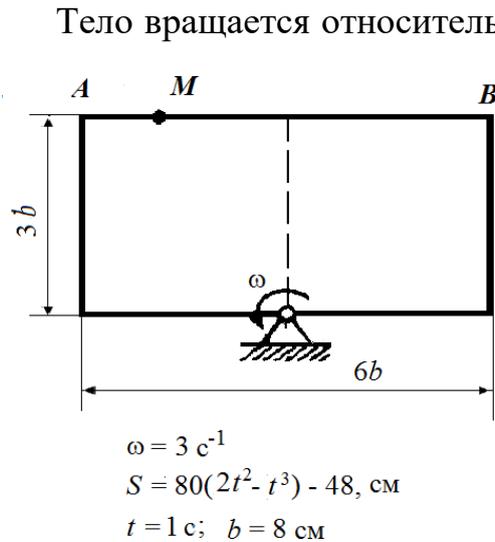
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Основные понятия и определения теоретической механики	ОПК-1	Лекция Практическое занятие	КО	1-14	Согласно табл.7.2.
2	Статика	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Лекции Практические занятия СРС	КО	14- 48	Согласно табл.7.2
				РР	МУ 2, 3	
				Тест	п.1.2 МУ 1	
2 семестр						
1	Кинематика	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Лекции Практические занятия СРС	КО	1-34	Согласно табл.7.2
				РР	МУ 4-6	
				тесты	п.2 МУ 7	
2	Динамика точки	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Лекции Практические занятия СРС	КО	1-55	Согласно табл.7.2
				РР	МУ 8,9	
				тесты	1-30	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Контрольный опрос по разделу (теме) 1 (1 семестр): «Основные понятия и определения теоретической механики»:

1. Возникновение и развитие механики, основоположники классической механики.
2. Какие тела считают абсолютно твердыми?
3. Сформулируйте определение термина «сила».
4. Чем характеризуется действие силы? Как принято обозначать силу?
5. Сформулируйте определение термина «линия действия силы».
6. Как определить проекцию силы на ось?
7. Как определить проекцию силы на плоскость?
8. Как классифицируют системы сил? Сформулируйте определения типов систем сил.
9. Какую систему сил называют уравновешенной?

Расчетная работа по разделу (теме) 1(2 семестр): «Кинематика»:



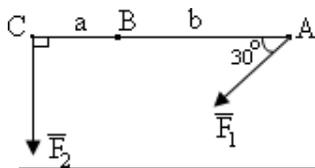
Тело вращается относительно неподвижной оси с постоянной или переменной угловой скоростью ω по закону, приведенному на рисунке (при знаке минус направление ω противоположно показанному на рисунке). Относительно этого тела из положения A в положение B движется точка M , закон её относительного движения $S=f(t)$ или закон изменения относительной скорости $V_{\text{отн}}=f(t)$ которой также известен. Для изображенного на рисунке положения точки, соответствующего заданному моменту времени t , определить ее абсолютные скорость и ускорение.

Тест по разделу (теме) 1 (1 семестр): «Статика»:

Задание 1. Как обозначается сила?

А) \bar{q}	Б) k	В) f
Г) l	Д) \bar{F}	

Задание 2. Найти моменты сил относительно точки А.



А) $-F_2 - F_1 \cdot \sin \alpha$	Б) $F_2 \cdot a + F_2 \cdot b$	В) $-F_1 \cdot \sin \alpha \cdot (a+b)$
Г) $F_2 \cdot (a+b)$	Д) $-F_1 \cdot \cos \alpha$	

Задание 3. Уравнения равновесия плоской сходящей системы сил?

А) $\left. \begin{array}{l} \sum F_x^e = 0 \\ \sum F_y^j = 0 \end{array} \right\}$	Б) $\left. \begin{array}{l} \sum m_0(F_{kx}) = 0 \\ \sum m_0(F_{ky}) = 0 \end{array} \right\}$	В) $\left. \begin{array}{l} \sum F_{kx} = 0 \\ \sum F_{ky} = 0 \end{array} \right\}$
Г) $\left. \begin{array}{l} \sum F_x^j = 0 \\ \sum F_y^e = 0 \end{array} \right\}$	Д) $\left. \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{array} \right\}$	

Задание 4. Чему равна проекция сил на ось?

А) произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
Б) произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
В) отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
Г) произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
Д) моменту этой силы относительно этой оси

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 1 семестре и зачета во 2 семестре. Экзамен и зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление соответствия.
- на установление правильной последовательности;
- кейс-задачи (производственные, ситуационные и др).

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Пример бланка экзаменационного билета приведен в приложении 1; пример бланка зачетного билета приведен в приложении 2.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О бально-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ»;

- Методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы (БРС) применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
1 семестр:				
Практическое занятие № 1 (Вводное занятие. Сходящиеся силы. Сложение и разложение сходящихся сил в плоскости и в пространстве. Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2 (Плоская система сил. Момент силы относительно точки. Момент пары сил. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Приведение к простейшему виду.) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 3 (Равновесие тела с учетом трения скольжения. Равновесие тела с учетом трения качения.) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 4 (Равновесие тела с учетом трения скольжения. Равновесие тела с учетом трения качения.) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 5 (Равновесие системы тел под действием плоской системы сил. Статическая определимость системы тел под действием плоской системы сил. Равновесие Статическая определимость системы тел под действием плоской системы сил) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 6 (Фермы. Статически определимые	2	Выполнил, доля правильных от-	4	Выполнил, доля правильных

1	2	3	4	5
и статически неопределимые фермы. Ненагруженные стержни. Способ вырезания узлов. Способ сечений.) Тест		ветов менее 50%		ответов более 50%
Практическое занятие № 7 (Пространственная система сил. Моменты сил относительно оси и точки. Пары сил, расположенные в пространстве. Главный момент произвольной пространственной системы сил. Приведение произвольной системы сил к данному центру и к простейшему виду. Равновесие пространственной системы сил.) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 8 (Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тел. Методы определения координат центров тяжести линий, плоских фигур, тел. Условия неопрокидывания тел.) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 9 (Повторение пройденных тем) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС (РР)	8	Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем	12	Работа выполнена полностью, в установленные сроки подготовлен и сдан отчет
Итого	24		48	
Посещаемость	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	16	присутствовал более чем на 80% занятий
Экзамен	0	не выполнено ни одно задание	36	верно выполнены все задания
Итого:	24		100	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
2 семестр:				
Практическое занятие № 1 (Кинематика точки. Способы задания движения точки. Траектория и положение точки в декартовой системе координат. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2 (Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 3 (Вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точек тела. Равномерное и равнопеременное вращение. Преобразование поступательного и вращательного движения тела в механизмах.) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 4 (Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры.) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 5 (Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение ускорений точек плоской фигуры.) КО	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 6 (Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 7 (Динамика точки. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Примеры составления дифференциальных уравне-	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

1	2	3	4	5
ний движения материальной точки.) КО				
Практическое занятие № 8 (Динамика относительного движения точки. Относительный покой.) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 9 (Повторение пройденных тем) Тест	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС (РР)	8	Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем	12	Работа выполнена полностью, в установленные сроки подготовлен и сдан отчет
Итого	24		48	
Посещаемость	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	16	присутствовал более чем на 80% занятий
Зачет	0	не выполнено ни одно задание	36	верно выполнены все задания
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий: 15 заданий в 4-х стандартных формах (по 2 балла за каждое правильное выполненное задание) + 1 кейс-задача (6 баллов).

Примерное распределение заданий в 1 варианте из 16 заданий:

- задание в закрытой форме (примерно 60%) – 10;
- задание в открытой форме (примерно 20%) – 3,
- задание на установление соответствия (примерно 10%) – 1,
- задание на установление правильной последовательности (примерно 10%) – 1
- кейс-задачи – (производственные и др) – 1 на каждые 15 заданий.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учебник. –М.: Высшая школа, 2010. – 416 с.
2. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - Изд. 51-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань , 2012. - 448 с.
3. Локтионова О. Г. Лекции по теоретической механике [Текст] : учебное пособие : [для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения] / О. Г. Локтионова, С. Ф. Яцун, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 187 с.
4. Локтионова О. Г. Лекции по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения] / О. Г. Локтионова, С. Ф. Яцун, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 187 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Сборник задач для курсовых работ по теоретической механике [Текст]: учебное пособие для технических вузов/под общ. ред. А. А. Яблонского. - М.: КноРус, 2011.– 384с.
2. Сборник задач по теоретической механике [Текст]: учебное пособие/под ред. К.С. Колесникова. – СПб.: Лань, 2008.– 448с.
3. Яцун С. Ф. Механика [Текст] : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; В. Я. Мищенко. - Курск : КГТУ, 2004 - .Ч. 1. - 208 с.
4. Яцун С. Ф. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; В. Я. Мищенко. - Курск : КГТУ, 2004 - .Ч. 1. - 208 с.
5. Яцун С. Ф. Механика [Текст] : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; В. Я. Мищенко. - Курск : КГТУ, 2004 - .Ч. 2. - 140 с.
6. Яцун С. Ф. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; В. Я. Мищенко. - Курск : КГТУ, 2004 - .Ч. 2. - 140 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Статика [Электронный ресурс]: сборник тестовых задач по теоретической механике / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2011. - 36с.
2. Статика [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по теоретической механике «Определение реакций опор твердого тела» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. В. Емельянова, С. Ф. Яцун. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 34 с.
3. Определение реакций опор твердого тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил [Электронный ресурс]: методические указания для практических и самостоятельных работ по разделам дисциплин «Теоретиче-

ская механика», «Механика», «Прикладная механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. В. Емельянова, С. Ф. Яцун. – Курск: ЮЗГУ, 2015. -26 с.

4. Определение траектории точки, ее скорости и ускорения по заданным уравнениям движения [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по дисциплинам «Теоретическая механика», «Механика»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. В. Емельянова, О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. –18 с.

5. Кинематический анализ плоского механизма [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по дисциплинам «Теоретическая механика», «Механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: сост. О. В. Емельянова, О. Г. Локтионова, С. Ф. Яцун. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 21 с.

6. Сложное движение точки [Электронный ресурс]: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплинам «Теоретическая механика», «Механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. В. Емельянова, С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 18 с.

7. Кинематика [Электронный ресурс]: сборник тестовых задач по теоретической механике / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 40 с.

8. Динамика материальной точки [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графической работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, О. В. Емельянова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 25 с.

9. Решение задач динамики механических систем [Электронный ресурс]: методические указания для практических и самостоятельных работ по разделам дисциплин «Теоретическая механика», «Механика», «Прикладная механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. В. Емельянова, Е. Н. Политов, А. И. Савин. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - 25 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Технология машиностроения;

Известия РАН. Энергетика;

Инженер;

Известия высших учебных заведений. Приборостроение;

Мехатроника, автоматизация, управление;

Инженер.

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии: научно-технический журнал.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
3. Национальная электронная библиотека <http://нэб.пф/>

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. Университетская информационная система «Россия» <http://uisrussia.msu.ru>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Теоретическая механика» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, контрольного опроса, расчетным работам.

Расчетная работа выполняется согласно варианту, выданному каждому студенту. После правильного выполнения каждой задачи РР проводится ее защита, которая заключается в решении аналогичной задачи либо в ответе на теоретический вопрос по данной теме.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует учитывать при самостоятельном изучении дисциплины «Теоретическая механика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и определений и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теоретическая механика» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теоретическая механика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации)
2. Учебные кинофильмы по теоретической механике - бесплатная свободная версия.
3. PTC Mathcad Express, <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>, Бесплатная, Freeware.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории кафедры механики, мехатроники и робототехники для проведения лекционных и практических занятий оснащены учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся и преподавателя, доска. Работа студентов организована в аудитории в соответствии с расписанием.

Персональные компьютеры с доступом в Интернет для преподавателей и студентов; аудитории, оснащенные переносными мультимедийными средствами обучения для чтения лекций, проведения семинарских занятий, проверки самостоятельных работ.

Наглядность и эффективность докладов (презентаций, лекционного материала) достигается с помощью переносного Мультимедиа центра: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной систем с короткофокусным проектором ActivBoard, проекционный экран на штативе.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

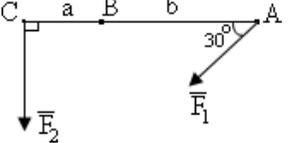
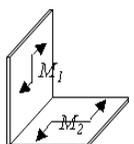
Приложение 1

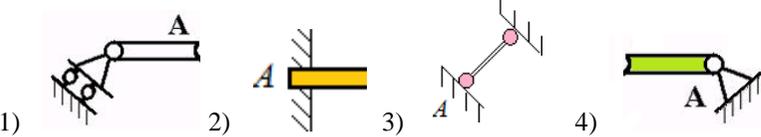
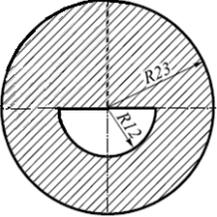
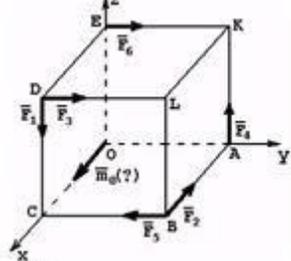
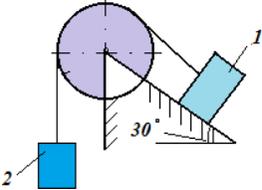
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

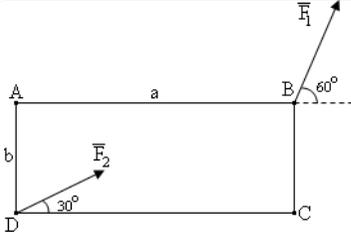
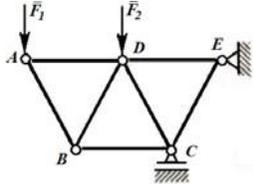
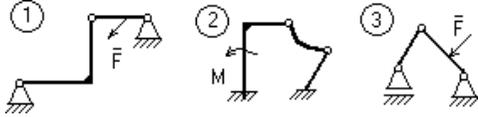
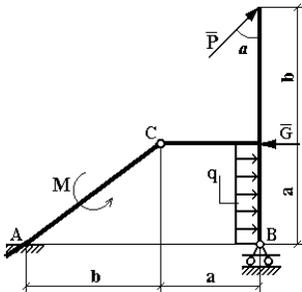
Факультет: Естественно-научный
Направление подготовки (специальность):
бакалаврская подготовка по направлению
15.03.06 Мехатроника и робототехника
Дисциплина (модуль): «Теоретическая механика»

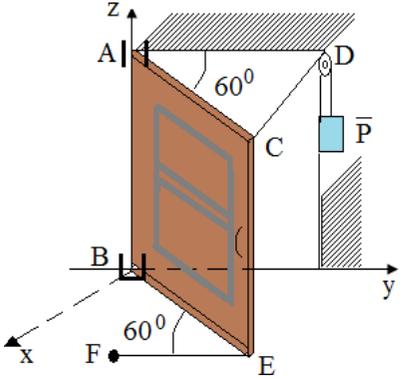
Утверждено на заседании кафедры
механики, мехатроники и робототехники
от «___» _____ 20__ г.
протокол № ____
Зав. кафедрой _____ С.Ф.Яцун

Промежуточная аттестация (экзамен)
Вариант № 1 для бланкового тестирования

1	<p>Найти моменты сил относительно точки А.</p> 	<p>А. $-F_2 - F_1 \cdot \sin \alpha$; Б. $F_2 \cdot a + F_2 \cdot b$; В. $-F_1 \cdot \sin \alpha \cdot (a + b)$; Г. $F_2 (a + b)$; Д. $-F_1 \cdot \cos \alpha$.</p>
2	<p>К прямоугольному уголку приложены две пары сил с моментами $M_1=5$ Нм, $M_2=12$ Нм.</p>  <p>Момент пары сил, эквивалентной этим двум парам, равен $M =$ _____ Нм</p>	<p>А. 8,5 Б. 7 В. 17 Г. 13</p>
3	<p>Парой сил называется?</p>	<p>А. противоположные силы; Б. две силы параллельные, равные по модулю и одинаково направленные; В. три силы разных направлений; Г. две силы направленные перпендикулярно; Д. две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны</p>
4	<p>Раздел механики, в котором изучаются условия равновесия материальных тел, называется...</p>	<p>А. аниматика Б. статика В. динамика Д. кинетика</p>

5	<p>Найти соответствие между реакций связей и их названиями. Показать направление реакций связи.</p> <p>А. Жесткая заделка В. Шарнирно-неподвижная опора С. Стержневая опора D. Шарнирно-подвижная опора E. Опорная гладкая поверхность</p>	 <p>1) 2) 3) 4)</p>
6	<p>Определить координаты центра тяжести фигуры</p>	
7	<p>Как изменится момент силы, если не изменяя плеча силы, увеличить модуль силы в 2 раза?</p>	<p>А. уменьшится в 2 раза В. не изменится С. увеличится в 2 раза D. увеличится в 4 раза E. уменьшится в 4 раза.</p>
8	<p>К вершинам куба приложены силы, показанные на рисунке. Моменты каких из них относительно оси OX равны нулю?</p>	
9	<p>Каким должен быть наибольший вес тела 2, для того чтобы груз 1 весом 100Н оставался в покое на наклонной плоскости, если коэффициент трения скольжения $f=0,3$?</p>	

10	Найти моменты сил относительно точки C , используя теорему Вариньона.	
11	Ферма состоит из стержней одинаковой длины. Определить усилие в стержне AB . Силы $F_1=100\text{Н}$, $F_2=30\text{Н}$.	
12	Укажите номер статически определимой конструкции? 	<p>А. 1; Б. 2; В. 3; Г. 1 и 2; Д. 1 и 3; Е. 2 и 3.</p>
13	Установить правильную последовательность действий при решении задач статики:	<p>А. составление уравнений равновесия; Б. выбор тела, равновесие которого должно быть рассмотрено; С. определение реакций связей; Д. освобождение тела от связей и изображение действующих на него заданных сил и реакций отброшенных связей; Е. проверка правильности решения и исследование полученных результатов.</p>
14	Определить реакцию связи в опоре B составной конструкции.	
15	<p>Установите соответствие: А. Система сил В. Эквивалентные системы</p>	<p>1. Сила \bar{R}, эквивалентная данной системе сил; 2. Две системы сил, оказывающие на тело одинаковое действие;</p>

	<p>C. Равнодействующая системы сил D. Уравновешенная система сил</p>	<p>3. Совокупность сил $\{\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_n\}$, действующих на тело; 4. Система сил, эквивалентная нулю $\{\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_n\} \sim 0$.</p>
16	<p>Кейс-задача. Прямоугольная дверь, имеющая вертикальную ось вращения АВ, открыта на угол $\angle CAD=60^\circ$ и удерживается в этом положении двумя верёвками, из которых одна, CD, перекинута через блок и натягивается грузом $P=32$ кг, другая, EF, привязана к точке F пола. Вес двери 64 кг; её ширина $AC=AD=180$ см, высота $AB=240$ см. Пренебрегая трением на блоке, определить натяжение T верёвки EF, а также реакции цилиндрического шарнира в точке А и подпятника в точке В.</p>	

Преподаватель: _____ О.В.Емельянова

Приложение 2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет: Естественно-научный

Направление подготовки (специальность):

бакалаврская подготовка по направлению

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Дисциплина (модуль): «Теоретическая механика»

Утверждено на заседании кафедры

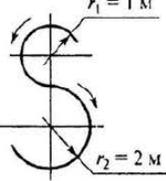
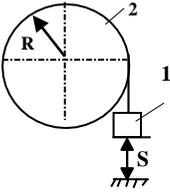
механики, мехатроники и робототехники

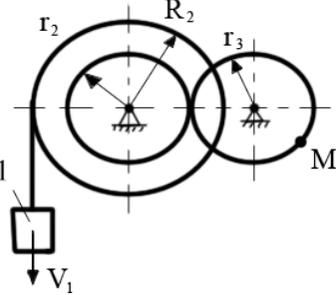
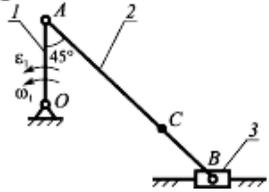
от «___» _____ 20__ г.

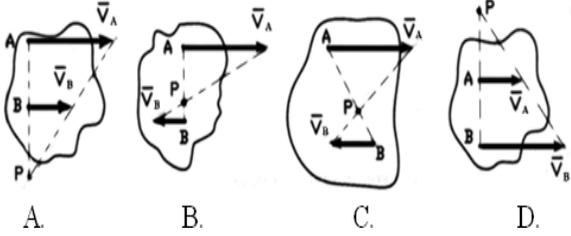
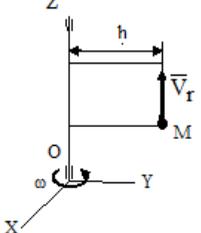
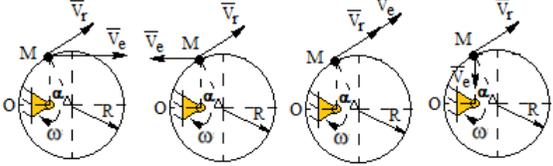
протокол № _____

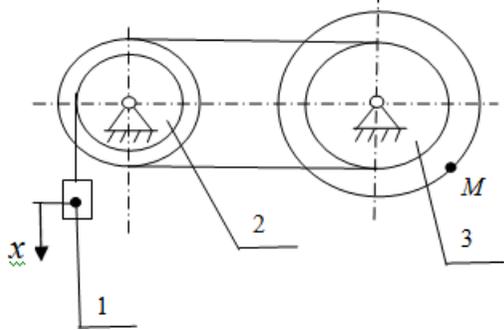
Зав. кафедрой _____ С.Ф.Яцун

Промежуточная аттестация (зачет)
Вариант № 1 для бланкового тестирования

1	<p>Укажите составляющие ускорения при равномерном криволинейном движении точки:</p>	<p>A. $a_{\tau}=0$ и $a_n=0$; B. $a_{\tau}\neq 0$ и $a_n\neq 0$; C. $a_{\tau}=0$ и $a_n\neq 0$; D. $a_{\tau}\neq 0$ и $a_n=0$.</p>
2	<p>Точка движется по траектории, имеющей вид восьмерки, согласно уравнению $S=f(t)$. Как изменится a_n в момент перехода с верхней окружности на нижнюю?</p>	 <p>A) увеличится в 2 раза; B) уменьшится в 2 раза; B) увеличится в 4 раза; Г) уменьшится в 4 раза</p>
3	<p>Дан закон движения точки: $x=3 \sin \pi t$; $y=2 \cos \pi t$ Какова траектория движения точки? Скорость и ускорение, в момент времени $t=1c$?</p>	
4	 <p>Закон движения груза имеет вид $S=7+5t^2$. Определить угловую скорость барабана 2 в момент времени $t=3c$, если $R=25cm$.</p>	

5	<p>Определите правильное соответствие.</p> <ol style="list-style-type: none"> $X = 5\cos^2 20t; Y = 5\sin^2 20t;$ $X = 5\cos 20t; Y = 5\sin 20t;$ $X = 5\cos 20t; Y = \sin 20t;$ $X = 5t; Y = 5+2t^2.$ 	<p>Уравнения движения описывают:</p> <p>А) Эллипс; Б) Окружность; В) Прямая; Г) Парабола.</p>
6	<p>Определить скорость точки М, если скорость груза 1 $V_1=0,5$ м/с, $r_2=0,1$ м, $r_3=0,2$ м, $R_2=0,5$ м:</p>	
7	<p>Плоское движение твердого тела можно представить как:</p>	<p>А) Совокупность поступательного движения вместе с полюсом и вращательного движения вокруг полюса; Б) Сложное движение по отношению к двум системам отсчета, из которых одна неподвижная, а другая перемещается вместе с телом; В) Вращательное движение, при котором все точки тела движутся по окружностям вокруг оси вращения, называемой полюсом; Г) Совокупность поступательного движения со скоростью и ускорением полюса тела и сферического движения вокруг полюса.</p>
8	<p>Найти соответствие между звеньями механизма и совершаемыми ими движениями:</p>  <p>А. Кривошип 1; В. Шатун 2; С. Ползун 3.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Поступательное прямолинейное движение; Поступательное криволинейное движение; Вращательное движение; Плоское (плоскопараллельное) движение.
9	<p>Указать неверное графическое определение положения МЦС плоской фигуры по известным скоростям:</p>	

	 <p>A. B. C. D.</p>	
10	<p>Чему равно абсолютное ускорение точки M, если $V_r = \text{const}$, $\omega = \text{const}$:</p> 	<p>A. $a_a = \omega^2 h$; B. $a_a = 0$; C. $a_a = \sqrt{\omega^4 h^2 + 4\omega^2 V^2}$; D. $a_a = \omega^2 h + 2\omega V$.</p>
11	<p>Укажите, на каком рисунке правильно направлены составляющие абсолютной скорости точки M, если $OM = f(t)$.</p>	 <p>A. B. C. D.</p>
12	<p>Установите правильную последовательность: Первый ____, второй ____, третий законы ____, Ньютона (динамики).</p>	<p>A. Две материальные точки действуют друг на друга с силами, равными по величине и противоположными по направлению; B. Изолированная от внешних воздействий материальная точка сохраняет свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока приложенные силы не заставят ее изменить это состояние; C. Произведение массы точки на ускорение равно по модулю силе, действующей на эту точку, а направление ускорения совпадает с направлением силы.</p>
13	<p>Материальная точка массой 1 кг опускается по наклонной плоскости с углом наклона 30°. На нее действует суммарная сила сопротивления $R = 0,11v$, где v – скорость движения точки в м/с. Тогда наибольшая скорость точки равна...</p>	<p>A. 44,6 Б. 37,9 B. 51,3 Г. 49,7 Д. 39,8</p>

14	<p>На тело массой 50 кг, которое подвешен к пружине, действует вертикальная вынуждающая сила $F = 200\sin 10t$. Если амплитуда вынужденных колебаний равна 0.04 м. Чему равен коэффициент жесткости пружины в кН/м?</p>	
15	<p>Материальная точка массой 1 кг совершает движение согласно уравнениям: $x = 2t^2$; $y = 2,5t^2 + 7$ (x, y – метры, t – секунды). Определить величину равнодействующей, под действием которой происходит движение материальной точки.</p>	
16	<p>Груз, движущийся по закону $x=2t^2+1$ (см), приводит в движение механизм. Определить для точки M в момент времени $t_1=1$с: 1) скорость; 2) вращательное, центростремительное и полное ускорения; 3) показать на рисунке соответствующие векторы, если $R_2=20$ (см), $r_2=10$ (см), $R_3=40$ (см), $r_3=20$ (см).</p>	 <p>The diagram shows a mechanical system. On the left, a vertical slider (1) moves along a horizontal guide. A string is attached to the slider and passes over a small pulley, then under a larger gear (2) of radius $R_2 = 20$ cm. Gear 2 is fixed to a shaft that also carries a smaller gear of radius $r_2 = 10$ cm. This smaller gear meshes with a larger gear (3) of radius $R_3 = 40$ cm. Gear 3 is fixed to a shaft that carries a point M at a distance $r_3 = 20$ cm from its center. A coordinate system x is shown with the origin at the initial position of the slider and the x-axis pointing downwards.</p>

Преподаватель: _____

