

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 24.10.2023 11:17:09

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Динамика механических систем»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

Целью 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. Аперриодическое 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. Центральные и осевые 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.

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан естественно-научного  
факультета

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

« 31 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Динамика механических систем**

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
шифр 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**

## **Цель дисциплины:**

приобретение студентом необходимого объёма фундаментальных знаний в области механического взаимодействия и движения материальных тел, формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности в области мехатроники и робототехники.

## **Задачи дисциплины**

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов динамики;
- изучение методов применения законов динамики 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 динамики 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 создания и эксплуатации мехатронных и робототехнических устройств.

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

Обучающиеся должны

### **• знать:**

- понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин;
- методы исследования систем сил, методы решения задач динамики механических систем;
- методы определения кинематических характеристик точки и тела при различных способах задания их движения;
- методы и принципы исследования движения тел при действии сил;

### **• уметь:**

- формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики;
- разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений;
- выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

### **• владеть:**

- навыками исследования задач механики и построения механико - математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач: силового расчета, определения кинематических характеристик тел при различных способах задания движения, определения закона движения материальных тел и механических систем под действием сил;
- навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического

(компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (**ОПК-1**);

способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (**ОПК-2**)

способность 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**

«Динамика механических систем» представляет дисциплину с индексом Б1.В.06 вариативной части учебного плана направления подготовки 15.03.06. Мехатроника и робототехника, изучаемую на 2 курсе в 3 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 3 зачетных единицы(з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	Не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
расчетно-графическая работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся	35,9
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0



#### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Динамика	<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> <p><i>Динамика механической системы</i></p> <p>Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.</p> <p>Две меры механического движения: количество движения и кинетическая энергия. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>Момент количества движения материальной точки в случае центральной силы. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.</p> <p>Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.</p> <p><i>Аналитическая механика</i></p> <p>Классификация связей. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связи и к простейшим машинам.</p> <p>Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода.</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	Динамика	18		1-9	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

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	Объем, час.
1	2	3
1	Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Несвободное и относительное движение точки.	4
2	Динамика системы. Моменты инерции. Общие теоремы динамики.	4
3	Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Принцип возможных перемещений.	4
4	Общее уравнение динамики материальной системы. Обобщенные силы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода	6
Итого:		18

### 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	Динамика материальной точки	1-2 недели	6
2	Исследование колебательного движения материальной точки. Относительное движение материальной точки	3-4 недели	6
3	Применение общих теорем динамики к изучению движения механической системы	5-6 недели	11,9
4	Принцип возможных перемещений. Применение общего уравнения динамики. Уравнения Лагранжа II рода	7-8 недели	12
Всего			35,9

### 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 компетентного 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33,3 % аудиторных занятий согласно УП.

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	Уравнения Лагранжа II рода (Лекция)	Мультимедийная презентация.	2
2	Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Несвободное и относительное движение точки. (ПЗ)	Мультимедийная презентация.	4
3	Общие теоремы динамики.	Мультимедийная презентация.	2
4	Принцип возможных перемещений.	Мультимедийная презентация.	2
5	Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.	Мультимедийная презентация.	2
Итого:			12

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
Способность 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;	
Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2).	Математика;		.
	Физика; Теоретическая механика; Динамика механических систем,	Прикладная механика;	
Способность 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).	Компьютерные системы математического моделирования; Механика машин; Динамика механических систем	Управление мехатронными системами и сервисными роботами	
		Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств; Гидравлические приводы мехатронных устройств (Гидравлические приводы робототехнических устройств)	Моделирование мехатронных систем (Моделирование роботов); Научно-исследовательская работа

*\*Этапы для РГД 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

**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.1.3РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>«Удовлетворительно» знать:</b> - понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; методы исследования систем сил, методы решения задач динамики механических систем.</p> <p><b>«Удовлетворительно» уметь:</b> самостоятельно составлять, расчетные схемы исследуемых объектов для решения стандартных задач; -составлять и работать с моделями механических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане и оценивать достоверность полученного решения;</p> <p><b>«Удовлетворительно» владеть:</b> -способностью анализа и выбора необходимой теоремы механики для рационального описания и решения не типовых задач;</p>	<p><b>«Хорошо» знать:</b> - понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; методы исследования систем сил, методы решения задач динамики механических систем.</p> <p><b>«Хорошо» уметь:</b> самостоятельно составлять, расчетные схемы исследуемых объектов для решения стандартных задач; -составлять и работать с моделями механических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане и оценивать достоверность полученного решения;</p> <p><b>«Хорошо» владеть:</b> -способностью анализа и выбора необходимой теоремы механики для рационального описания и решения</p>	<p><b>«Отлично» знать:</b> - понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; методы исследования систем сил, методы решения задач динамики механических систем.</p> <p><b>«Отлично» уметь:</b> самостоятельно составлять, расчетные схемы исследуемых объектов для решения стандартных задач; -составлять и работать с моделями механических систем, как в абстрактно-математическом, так и в конкретном плане и оценивать достоверность полученного решения;</p> <p><b>«Отлично» владеть:</b> -способностью анализа и выбора необходимой теоремы механики для рационального</p>

		- 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.	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.	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.
ОПК-2 / начальны й	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<b>«Удовлетворительно» знать:</b> 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.  <b>«Удовлетворительно» уметь:</b> - структурировать, классифицировать и схематизировать исследуемые объекты в виде расчетных схем; - применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным инженерным задачам;	<b>«Хорошо» знать:</b> 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.  <b>«Хорошо» уметь:</b> - структурировать, классифицировать и схематизировать исследуемые объекты в виде расчетных схем; - применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным	<b>«Отлично» знать:</b> 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.  <b>«Отлично» уметь:</b> - структурировать, классифицировать и схематизировать исследуемые объекты в виде расчетных схем; - применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным



		<p>- 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><b>«Удовлетворительно» владеть:</b> -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>	<p>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><b>«Хорошо» владеть:</b> -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>	<p>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><b>«Отлично» владеть:</b> -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 / начальны й	<p>1. Доля освоенных обучающимс я знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленн ых в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимс я знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартн ых ситуациях</p>	<p><b>«Удовлетворительно» знать:</b> методику составления и решения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлически е, электронные устройства и средства вычислительной техники.</p> <p><b>«Удовлетворительно» уметь:</b> 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, электрогидравлически е, электронные устройства и средства вычислительной техник</p> <p><b>«Удовлетворительно» владеть:</b> способностью самостоятельно определять и применять различные теоремы механики для выбора</p>	<p><b>«Хорошо» знать:</b> методику составления и решения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханически е, гидравлические, электрогидравлическ ие, электронные устройства и средства вычислительной техники.</p> <p><b>«Хорошо» уметь:</b> самостоятельно составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей и рассчитывать основные кинематические и динамические параметры включая информационные, электромеханически е, гидравлические, электрогидравлическ ие, электронные устройства и средства вычислительной техник</p> <p><b>«Хорошо» владеть:</b> способностью самостоятельно определять и применять</p>	<p><b>«Отлично» знать:</b> методику составления и решения математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханически е, гидравлические, электрогидравлическ ие, электронные устройства и средства вычислительной техники.</p> <p><b>«Отлично» уметь:</b> самостоятельно составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей и рассчитывать основные кинематические и динамические параметры включая информационные, электромеханически е, гидравлические, электрогидравлическ ие, электронные устройства и средства вычислительной техник</p> <p><b>«Отлично» владеть:</b> способностью самостоятельно определять и</p>
-------------------	--	--	---	--

		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.	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.	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.
--	--	---	---	---

**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	Динамика	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Лекции Практические занятия СРС	КО РР тесты	1- 48 МУ 1, 2, 3 1-30	Согласно табл.7.2

Примеры типовых вопросов и контрольных заданий для текущего контроля:

1. Сформулируйте определение количества движения системы.
2. Как связано количество движения системы с величиной и направлением скорости центра масс?
3. Напишите и сформулируйте теорему об изменении количества движения системы в дифференциальной и в интегральной формах в векторном виде.
4. При действии каких сил на систему целесообразно пользоваться теоремой об изменении количества движения системы для решения задач динамики?
5. Почему количество движения системы непосредственно зависит только от внешних сил?
6. В каком случае при  $F(e) = 0$  количество движения системы все время будет иметь нулевое значение?

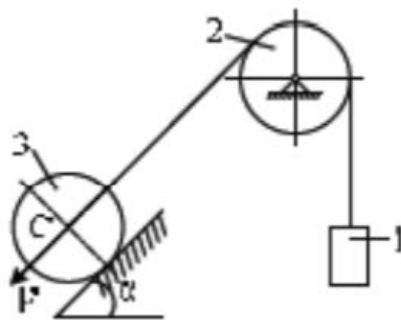
7. Какой вывод о количестве движения можно сделать, если, например,  $F_y(e) = 0$ ?
8. Сформулируйте законы сохранения количества движения системы.
9. Что называется моментом количества движения материальной точки?
10. Как записывается и формулируется теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
11. Сформулируйте понятия о моментах количеств движения системы относительно точки и относительно оси.
12. Напишите формулы для определения моментов количеств движения системы относительно осей декартовой системы координат.
13. Как определяются моменты количеств движения тела относительно декартовых осей при вращательном движении тела?
14. Сформулируйте теорему об изменении главного момента количеств движения материальной системы относительно точки и относительно оси.
15. Почему главный момент количеств движения системы непосредственно зависит только от внешних сил?
16. Сформулируйте законы сохранения момента количеств движения системы.
17. Как будет изменяться угловая скорость тела при вращательном движении, если момент внешних сил относительно оси вращения будет равен нулю?
18. Чем отличаются центр масс и центр тяжести системы?
19. Можно ли для нахождения положения центра масс пользоваться всеми формулами и методами определения центра тяжести?
20. Сформулируйте теорему о движении центра масс.
21. Почему одними только внутренними силами (в отсутствие внешних сил) невозможно изменить движение центра масс?
22. Какой вывод можно сделать о движении центра масс, если главный вектор внешних сил системы равен нулю?
23. В каком случае при  $F(e) = 0$  центр масс будет все время находиться в покое?
24. Как при  $F(e) = 0$  определить скорость движения центра масс?
25. Как будет двигаться центр масс в случае, например, когда  $F_z(e) = 0$ ? Как при этом определить проекцию скорости центра масс на ось  $Oz$ ?
26. Чему равен главный вектор внешних сил, действующих на вращающееся тело, у которого центр масс находится на оси вращения?
27. Может ли изменить движение центра масс тела приложенная к нему пара сил?
28. Как вычисляется работа постоянной по величине и направлению силы на прямолинейном участке траектории?
29. Как вычисляется работа переменной по величине и направлению силы на криволинейном участке траектории?
30. Дайте определение потенциальной энергии механической системы.
31. Приведите примеры потенциальных сил.
32. Сформулируйте понятие мощности и запишите формулу для ее определения.
33. Сформулируйте определение кинетической энергии системы.
34. Как зависит кинетическая энергия системы от направления скоростей ее точек?
35. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и в интегральной формах.
36. Как определить работу сил, действующих на систему, если они потенциальны?
37. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии системы.
38. Как определяется работа однородных сил тяжести, действующих на систему?
39. Чему равна работа внутренних сил твердого тела?
40. Напишите формулы для определения элементарной работы силы, приложенной к вращающемуся телу, и для определения работы этой силы на конечном перемещении тела.
41. Сформулируйте теорему Кёнига.
42. Какие оси называются осями Кёнига?
43. Напишите формулы для определения кинетической энергии тела, совершающего: поступательное, вращательное, плоское движения.

44. Как определяется кинетическая энергия системы, у которой скорости всех ее точек имеют одинаковые модули?
45. Как определить кинетическую энергию системы, состоящей из нескольких тел?
46. Сформулируйте и запишите принцип Даламбера для механической системы.
47. Запишите формулу и сформулируйте, чему равен главный вектор сил инерции механической системы.
48. Запишите формулу и сформулируйте, чему равен главный момент сил инерции механической системы.
49. К чему приводятся силы инерции твердого тела в частных случаях его поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения? Запишите соответствующие формулы.
50. Сформулируйте определение связи. Как математически выражаются связи, наложенные на систему?
51. Какая связь называется стационарной, голономной, удерживающей? Приведите примеры.
52. Дайте определение обобщенных координат механической системы. Каковы их обозначения?
53. Дайте определение действительного и возможного перемещения точки. Каковы их обозначения и различия?
54. При каких связях действительное перемещение точки совпадает с одним из возможных?
55. Дайте определение и запишите формулу возможной работы силы. Какие связи называются идеальными?
56. Сформулируйте определение обобщенной силы. Каково аналитическое выражение обобщенной силы?
57. Если система находится в потенциальном силовом поле, то как выражаются обобщенные силы через потенциальную энергию?
58. Сформулируйте и запишите принцип возможных перемещений для механической системы.
59. Как формулируются условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.
60. Сформулируйте и запишите общее уравнение динамики в векторной и аналитической формах.
61. Запишите уравнения Лагранжа II рода. Сколько этих уравнений можно составить для конкретной механической системы.
62. Запишите формулы для кинетической и потенциальной энергии механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
63. Запишите дифференциальное уравнение малых линейных колебаний системы с одной степенью свободы.
64. Запишите формулу периода малых линейных колебаний системы с одной степенью свободы. Что такое изохронизм колебаний?
65. Запишите приближенную формулу для диссипативной функции механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
66. В чем состоит физический смысл диссипативной функции. Запишите соответствующую формулу.
67. Запишите дифференциальное уравнение малых движений системы с одной степенью свободы с учетом сил сопротивления.
68. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы без учета сопротивления.
69. В каком случае при вынужденных колебаниях наступит явление резонанса? Чем характерно это явление?

*Примеры заданий расчетных работ.*

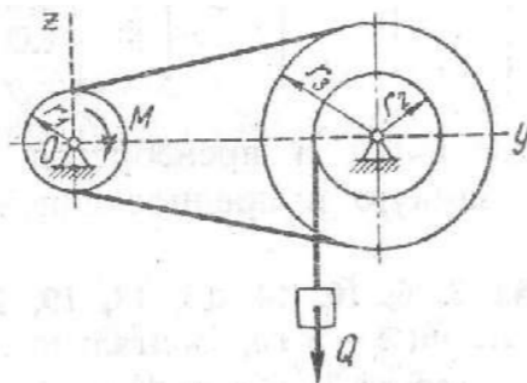
Теорема об изменении кинетической энергии системы.

Для механической системы, которая приходит в движение из состояния покоя, определить скорость  $V_1$  как функцию вертикальной координаты груза 1. Считать, что у блока и катка массы распределены по наружному радиусу. Нить считать невесомой и нерастяжимой; проскальзывание отсутствует. Трением качения и трением скольжения пренебречь.  $m_3 = m_2 = 2m_1$ .  $F = m_1 g$ . 3.



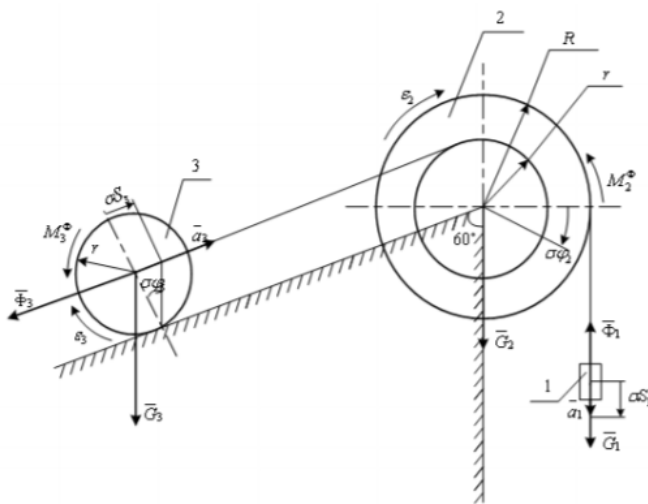
Принцип возможных перемещений

Дано:  $M = 80 \text{ Нм}$ ,  $r_1 = 0,2 \text{ м}$ ,  $r_2 = 0,3 \text{ м}$ ,  $r_3 = 0,5 \text{ м}$ . Найти силу  $Q$ .



Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы.

Дано:  $G_1 = G$ ,  $G_2 = G$ ,  $G_3 = G$ ,  $G = mg$ ,  $R = 2r$ ,  $R_3 = r$ ,  $i_2 = 1,5r$ . Определить:  $a_1$ ,  $T_1$ .



### Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 3 семестре. 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 билета зачетной работы приведен в Приложении 1.

#### **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 бально-рейтинговой системы (БРС) применяется следующий порядок начисления баллов.

В течение семестра работа студента по изучению дисциплины оценивается путем начисления баллов по контрольным точкам, количество которых установлено равным четырем

В каждой контрольной точке оцениваются:

- посещение занятий;
- выполнение и защита расчетных заданий;
- изучение теоретического материала и выполнение практических задач.

По итогам каждого календарного месяца (примерно 4-х учебных недель) студент получает:

- за своевременное выполнение и защиту расчетных заданий - 6 баллов;
- за выполнение заданий на практических занятиях и качественное освоение теоретического материала – 4 и 2 балла соответственно;
- за посещение всех видов обязательных аудиторных занятий по дисциплине – 4 балла;

Изучение теоретического материала и освоение студентом каждой учебной дисциплины (дисциплинарного модуля) независимо от её общей трудоемкости оценивается в баллах.

Успеваемость студента определяется 100-балльной и 5-балльной шкалами оценок. Соответствие 100-балльной и 5-и шкал приведено в таблице 7.5.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачетная работа проводится в форме бланкового или компьютерного тестирования.

К сдаче зачета допускаются студенты, успешно освоившие учебный материал, изучаемый во время семестра на лекционных и практических занятиях, выполнившие и защитившие все расчетные работы. Вопросы, включенные в тесты зачетной работы, выдаются студентам в начале семестра и представлены в Приложении 2.

В тестах зачетной работы содержится 10 заданий различной сложности с весовыми

баллами от 1 до 5. На ответ по тесту отводится 1 астрономический час. Общее количество баллов при прохождении тестирования составляет от 0 до 36 баллов. Полученные при сдаче зачета баллы суммируются с баллами, полученными в течении семестра.

Таблица 7.4 – Контроль изучения дисциплины

Формы текущего контроля	Распределение баллов			
	1 контрольная точка (4 неделя)	2 контрольная точка (8 неделя)	3 контрольная точка (12 неделя)	4 контрольная точка (17 неделя)
Контроль изучения теоретического материала	<b>0...2</b>	<b>0...2</b>	<b>0...2</b>	<b>0...2</b>
Контроль выполнения заданий на практических занятиях	<b>0...4</b>	<b>0...4</b>	<b>0...4</b>	<b>0...4</b>
Контроль выполнения и защиты расчетных заданий	<b>0...6</b>	<b>0...6</b>	<b>0...6</b>	<b>0...6</b>
Контроль посещения занятий	<b>0...4</b>	<b>0...4</b>	<b>0...4</b>	<b>0...4</b>
Всего баллов за контрольную точку	<b>0...16</b>	<b>0...16</b>	<b>0...16</b>	<b>0...16</b>
Всего баллов за текущий контроль	<b>0...64</b>			
Зачет	<b>0...36</b>			
Итого баллов за семестр	<b>0...100</b>			

**Примечание.** Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) по дисциплине студент обязан набрать не менее 24 баллов (без учета баллов за посещаемость и премиальных баллов) при условии выполнения рабочей программы дисциплины в требуем объеме.

Освоение студентом каждой учебной дисциплины (дисциплинарного модуля) независимо от её общей трудоемкости оценивается в баллах. Успеваемость студента определяется 100-балльной и 5-балльной шкалами оценок. Соответствие 100-балльной и 5-и шкал приведено в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок промежуточной академической успеваемости и балльно-рейтинговой системы оценок текущей успеваемости) с промежуточным контролем в виде зачета

	Отрицательная оценка	Положительная оценка
Суммарное количество набранных баллов (max – 100)	Менее 50 баллов	50 – 100 баллов
Оценка с промежуточным контролем в виде зачета	Не зачтено	Зачтено



## **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. 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.
2. 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.рф/>
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 «Динамика механических систем» 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 «Динамика механических систем»: 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 лекции, 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 закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима 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 «Динамика механических систем» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Динамика механических систем» - 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.

### **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: Механико-технологический  
Направление подготовки (специальность):  
бакалаврская подготовка по направлению  
Дисциплина (модуль): «Теоретическая механика»

Утверждено на заседании кафедры  
механики, мехатроники и робототехники  
от «    »      2017 г.  
протокол №       
Зав. кафедрой      С.Ф. Яшун

## Промежуточная аттестация (зачет) Вариант № 1 для бланкового тестирования

Условие задачи	Варианты ответа	Условие задачи	Варианты ответа
<p>Тело <math>L</math> движется по поверхности под действием силы <math>Q</math>. Чему равно ускорение тела <math>A</math>, если <math>F_{\text{тр}} = 0 = 3 \text{ Н}</math>.</p>	<p>1) <math>a_1 = 1</math> 2) <math>a_1 = 0 \text{ м/с}^2</math> 3) <math>a_1 = g \text{ м/с}^2</math> 4) <math>a_1 = -\frac{Q}{N+Q} \cdot g</math> 5) <math>a_1 = g \text{ м/с}^2</math></p>	<p>Найти скорость материальной точки массой <math>m=100 \text{ г}</math>, движущейся под действием центральной силы <math>F=3 \text{ Н}</math>, если радиус кривизны в данный момент <math>p=3 \text{ см}</math>.</p>	<p>1) <math>v=3 \text{ м/с}</math> 2) <math>v=0,95 \text{ м/с}</math> 3) <math>v=30 \text{ м/с}</math> 4) <math>v=5 \text{ м/с}</math> 5) <math>v=0,5 \text{ м/с}</math></p>
<p>Какое движение совершает материальная точка, если она движется по закону: <math>x = e^{-bt} (C \sin \nu y + b^2 - k^2 t + C_2 \sin \nu b^2 - k^2 t)</math>, при <math>b &gt; k</math></p>	<p>1) Свободные колебания 2) Затухающие колебания 3) Вынужденные колебания 4) Вынужденные колебания случай резонанса 5) <u>Апериодическое движение</u></p>	<p>Какое движение описывает данное дифференциальное уравнение: <math>x'' + k''x = 0</math></p>	<p>1) Свободные колебания 2) Затухающие колебания 3) Вынужденные колебания 4) Вынужденные колебания с учетом сил сопротивления 5) <u>Апериодическое движение</u></p>
<p>Какие колебания описывает дифференциальное уравнение: <math>x'' + 2Bx' + k^2x = 0</math>, при <math>b &gt; k</math></p>	<p>1) Свободные колебания 2) Затухающие колебания 3) Вынужденные колебания 4) Вынужденные колебания с учетом сил сопротивления 5) <u>Апериодическое движение</u></p>	<p>Какое движение совершает материальная точка, если она движется по закону: <math>x = e^{\cos jk^2 - b^2 t} + C_2 \sin jk^2 - b^2 t + B \sin(pt - /?)</math></p>	<p>1) Свободные колебания 2) Затухающие колебания 3) Вынужденные колебания 4) Вынужденные колебания случай резонанса 5) Апериодическое движение</p>
<p>Найти амплитуду вынужденных колебаний мат. Точки массой <math>100 \text{ г}</math>, если жесткость пружины <math>c=400 \text{ Г/см}</math>, а возмущающая сила <math>F=30 \sin(t)</math>.</p>	<p>1) <math>A=0,1 \text{ см}</math> 2) <math>A=0,2 \text{ см}</math> 3) <math>A=0,3 \text{ см}</math> 4) <math>A=0,4 \text{ см}</math> 5) <u><math>A=0,5 \text{ см}</math></u></p>	<p>Определить амплитуду свободных колебаний материальной точки массой <math>100 \text{ г}</math>, если жесткость пружины <math>c=100 \text{ г/см}</math> и точке, находящейся в покое на пружине была сообщена скорость <math>13,5 \text{ см/сек}</math>.</p>	<p><math>A=13,5 \text{ см}</math> <math>A=26,5 \text{ см}</math> <math>A=27 \text{ см}</math> <math>A=1,35 \text{ см}</math> <u><math>A=2,7 \text{ см}</math></u></p>
<p>Определить период свободных колебаний материальной точки массой <math>320 \text{ г}</math>, которая колеблется на пружине жесткости <math>c=25 \text{ Г/см}</math>.</p>	<p><math>T=8 \text{ сек}</math> <math>T=4 \text{ тг сек}</math> <math>T=2 \text{ тг сек}</math> <math>T=3,56 \text{ сек}</math> <u><math>T=20,4 \text{ сек}</math></u></p>	<p>Определить период затухающих колебаний материальной точки массой <math>100 \text{ г}</math>, если жесткость пружины <math>c=25 \text{ г/см}</math>, а коэффициент сопротивления <math>p=50 \text{ г-сек/см}</math></p>	<p>1) <math>T=1-n \text{ сек}</math> 2) <math>T=12 \text{ сек}</math> 3) <math>T=24,75 \text{ сек}</math> 4) <math>T=10 \text{ сек}</math> 5) <u><math>T=8\sqrt{3} \text{ сек}</math></u></p>

Экзаменатор: