

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 16:44:50

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прототипа и
информационных технологий

/А.И. Винокур/

« 30 » июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика и основы конструирования»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль

«Современные материалы для защиты от фальсификации»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2020

1. Цели освоения дисциплины

Для направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» курс «Теоретическая механика и основы конструирования» является обязательной базовой дисциплиной. Данная дисциплина базируется на знаниях и научных выводах математики и физики.

В результате освоения дисциплины Б.1.1.9. «Теоретическая механика и основы конструирования» обучающийся должен:

Знать:

- основные виды механизмов и машин, их характеристики, методы структурного синтеза, кинематического и динамического анализа механизмов; принципы выбора расчетных схем (моделей), основные методы расчета элементов конструкций на прочность и жесткость при простейших видах деформации, основы расчета на прочность при сложном напряженном состоянии, методы расчета упругих элементов конструкций на устойчивость, методы расчета упругих элементов конструкций при динамических нагрузках, механические свойства конструкционных материалов.

Уметь:

- выбрать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель, определить структурную схему механизма, степень его подвижности, кинематические и силовые параметры механизмов, выбрать необходимый привод, оптимизировать параметры механизма (машины) с применением ЭВМ.

Владеть:

- навыками проведения кинематического, силового и динамического расчета механизмов, владения методикой расчетов на прочность, жесткость, устойчивость элементов технологических машин и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

- способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);
- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4).

К основным **целям** дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» следует отнести:

- изучение современной естественнонаучной картины мира на основе понятий и законов механики;
- овладение основными методами решения инженерных задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования;
- формирование устойчивых навыков по применению соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов.

К основным **задачам** дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» следует отнести:

- изучение взаимодействия и механического движения тел;
- понятие о передаче движения, действии сил, о видах передаточных и исполнительных механизмов;
- изучение явлений, возникающих в процессе деформирования материалов;
- расчеты на прочность и жесткость элементов технологических машин и оборудования;
- расчеты на устойчивость применительно к элементам технологических машин и оборудования;

- расчеты элементов технологических машин и оборудования при динамических нагрузках.

1. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Теоретическая механика и основы конструирования» относится к базовой части учебного плана и должна изучаться после прохождения курсов «Инженерная и компьютерная графика», «Математика. Раздел: Дифференциальные уравнения», «Физика. Раздел: Механика» и, ее изучение должно обеспечить понимание обучающихся процессов и явлений, изучаемых в курсах полиграфической техники и технологии.

Дисциплина «Теоретическая механика и основы конструирования» взаимосвязана логически и содержательно-методически практически со всеми дисциплинами образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Современные материалы для защиты от фальсификации»).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах

- Высшая математика.
- Физика.
- Инженерная и компьютерная графика.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- Физика и химия материалов и технологических процессов
- Методы исследования, контроля и испытания материалов
- Воздействие на материалы агрессивных сред и тепловых потоков
- Технология печатных процессов.
- Технология и материалы формных процессов.

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

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных	<p>Знать: стандартные методы проектирования новой техники и прогрессивные методы ее эксплуатации</p> <p>Уметь: применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых</p>

	исследованиях	технологий. Владеть: основными алгоритмами математического моделирования в области механики.
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: основные методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач Уметь: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель. Владеть: аналитическими и численными методами исследования математических моделей.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), в том числе самостоятельная работа в объеме 72 часов для очной формы обучения. Изучение дисциплины происходит в течение двух семестров.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах								Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Аудиторных часов всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контроль (про-межуточная аттестация)	
Очная	2	3,4	216 / 6	108	36	36	36	72	-	36	Зачет Экзамен

Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
Теоретическая механика			
1.	Тема 1. Основные понятия статики	Сила как мера механического взаимодействия материальных тел. Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практи-

		Момент силы относительно точки (полюса), его свойства; вычисление проекций момента силы. Момент силы относительно оси.	ческих задач. Выдача задания для РГР
2.	Тема 2. Равновесие систем сил	Уравнения равновесия для произвольной, плоской и сходящейся систем сил, для системы параллельных сил.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач.
3.	Тема 3. Кинематика материальной точки	Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Защита РГР
4.	Тема 4. Кинематика твёрдого тела	Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела; Плоское (плоскопараллельное) движение твёрдого тела.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Выдача задания для РГР
5	Тема 5. Сложное движение точки	Дифференцирование вектора в подвижной системе отсчёта. Сложное движение точки; абсолютное, переносное и относительное движения. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Защита РГР
6	Тема 6. Динамика материальной точки	Динамика материальной точки. Законы динамики. Первая и вторая задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах. Динамика относительного движения точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач.
7	Тема 7. Динамика системы	Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Геометрия масс. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Количество движения системы материальных точек и твёрдого тела. Теоремы об изменении количества движения системы и движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента системы. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Работа и мощность системы сил. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об	

		изменении кинетической энергии системы.	
8	Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела	Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Плоское движение твердого тела.	
Основы конструирования (Теория машин и механизмов)			
9	Тема 9. Строение механизмов	Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематические пары, кинематические цепи. Структурные группы звеньев. Структурный синтез механизмов.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Лабораторная работа
10	Тема 10. Кинематический анализ и синтез механизмов	Основные понятия кинематики механизмов. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов. Построение положений механизма, синтез стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам. Диаграммы перемещений, скоростей и ускорений. Кинематический анализ зубчатых механизмов.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Лабораторные работы.
11	Тема 11. Динамика механизмов	Основные понятия динамики механизмов. Режимы движения механизмов. Кинетостатический расчет механизмов. Трение и коэффициент полезного действия механизмов. Определение уравновешивающей силы на кривошипе. Метод Жуковского. Определение реакций в кинематических парах. Уравновешивание механизмов с помощью маховика, противовесов. Уравновешивание роторов. Динамическое уравновешивание механизмов. Выбор типа привода механизма Электропривод. Гидропривод Пневмопривод.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Лабораторные работы. Контрольная работа.
12	Тема 12. Колебания в механизмах	Линейные и нелинейные уравнения движения механизмов. Вибрация. Виброактивность машин. Виброзащита. Гашение колебаний, виброгасители. Вибрационные транспортеры.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Решение домашних задач.
13	Тема 13. Синтез механизмов	Основные понятия и методы синтеза. Синтез кулачкового механизма. Теория зацеплений. Передаточное отношение.	Ответы на вопросы теоретической части,

		Зубчатые передачи. эвольвентных зацеплений. планетарных механизмов.	Синтез Синтез	решение практических задач. Лабораторные работы.
--	--	---	------------------	---

4. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- проведение и подготовка практических занятий;
- проведение лабораторных работ;
- подготовка и выполнение расчетно-графических работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом составляет 50% контактных занятий. Занятия лекционного типа оставляют 33% от объема аудиторных занятий.

При проведении лекционных и практических занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» целесообразно использовать следующих образовательные технологии:

1. На практических занятиях использовать наглядные пособия для изучения различных явлений механики.
2. Процедуры промежуточного/итогового контроля по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» допускается проводить в форме компьютерного тестирования в системе АСТ.
3. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение решений практических задач и лабораторных работ.
4. В течение семестра в рамках самостоятельной работы обучающиеся выполняют расчетно-графические работы.
5. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

5. **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся: оценочные средства текущего контроля успеваемости и

промежуточных аттестаций, подготовка, выполнение и оформление расчетно-графических работ, подготовка к практическим занятиям и их выполнение.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают вопросы и задания в форме тестирования для контроля освоения студентами разделов дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования», решение контрольных работ, Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

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

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

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Теоретическая механика и основы конструирования» участвует в формировании перечисленных компетенций.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-2. способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: стандартные методы про-	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует неполное знание	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное знание

ектирования новой техники и прогрессивные методы ее эксплуатации .	отсутствие или недостаточное знание стандартных методов проектирования новой техники и прогрессивных методов ее эксплуатации	стандартных методов проектирования новой техники и прогрессивных методов ее эксплуатации	знание стандартных методов проектирования новой техники и прогрессивных методов ее эксплуатации	стандартных методов проектирования новой техники и прогрессивных методов ее эксплуатации
Уметь: применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие в умении применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся демонстрирует частичное умение применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся демонстрирует полное умение применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий
Владеть: основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся в неполной степени владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся частично владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся в полном объеме владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач				
Знать: основные методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных за-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание основных: методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных: методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для реше-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для реше-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных: методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач

дач	для решения инженерных задач	ния инженерных задач	ния инженерных задач	
Уметь: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.
Владеть: аналитическими и численными методами исследования математических моделей;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.	Обучающийся владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.	Обучающийся частично владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.	Обучающийся в полном объеме владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили расчетно-графические работы).

Зачет проводится в устной форме.

Для получения зачета обучающийся должен выполнить и сдать расчетно-графические работы, отвечать на вопросы по материалам этих работ, удовлетворительно написать

контрольную работу, отвечать на вопросы прочитанного в течении семестра лекционного материала.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия. По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (успешно прошли обе контрольные работы, выполнили теоретическую и практическую части индивидуального творческого задания, выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценки работы обучающегося на лабораторном (практическом) занятии следующая:

неудовлетворительно	обучающийся не работал в течение занятия, или отсутствовал
удовлетворительно	обучающийся не смог правильно объяснить решение задания, выполнил не все запланированные задания
хорошо	обучающийся, работая активно, выполнил не все запланированные задания
отлично	обучающийся выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы

Обучающиеся, не выполнившие расчетно-графических и лабораторных работ, не допускаются до экзамена. Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем повторного прохождения контрольных точек по согласованию с преподавателем.

Примерный алгоритм оценки результатов ответа студента на экзамене выглядит следующим образом:

1. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается следующим образом:

Качество ответа обучающегося	Экзаменационная оценка
Дан краткий ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы	неудовлетворительно
Дан развёрнутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы	удовлетворительно
Дан развернутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы даны верные, развёрнутые ответы	хорошо
Дан правильный развернутый ответ на вопрос билета	отлично

2. В случае необходимости и при желании студент имеет право для повышения своей оценки ответить на дополнительные вопросы, не связанные с вопросами экзаменационного билета. Дополнительные вопросы задаются преподавателем устно.

Экзамен проводится в устной форме.

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основе ответов студента на вопросы экзаменационного билета с учетом выполнения лабораторных и расчетно-графических работ в семестре и их защиты.

Фонд и образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Невенчанная, Т.О. Курс теоретической механики. Статика : учебное пособие / Т.О. Невенчанная, О.А. Хохлова, Е.В. Пономарева. – М. : МГУП, 2013. – 187 с.
2. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С.М. Тарг. – М. : Высшая школа, 2006. – 416 с.
3. Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике.-М., Высшая школа, 1985.-367с.
4. Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А.И. Смелягин. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 263 с.
5. Роев Б.А. Сопротивление материалов. Задания и методические указания для курсовых и расчетно-графических работ для обучающихся, обучающихся по специальностям : 150407.65 «Полиграфические машины и автоматические комплексы», 150601.65 «Материаловедение и технология новых материалов» / Б.А. Роев, В.А. Перов; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГУП. – М. : МГУП, 2010. – 123 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Александров, А.В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А.В. Александров. – М. : Высшая школа, 2001. – 560 с.
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие для вузов / И.В. Мещерский; под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. – М. : Лань, 2006. – 448 с.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Сайты в Интернете: http://termechmpei.ac.ru>program/program_rhtml (имеются наборы программ по разделам курса «Механика материалов и основы конструирования»), http://teor_meh.ru (сайт для тех кому нужна помощь в решении задач по теоретической механике).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в аудиториях 1312, 1313 и 1316, оснащенных макетами механизмов и лабораторным оборудованием по курсам «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», которые составляют основу курса «Теоретическая механика и основы конструирования». При проведении занятий используются:

- Тестовые компьютерные задания по курсу «Теоретическая механика и основы конструирования».
- Наглядные пособия по курсу «Теоретическая механика и основы конструирования» (ауд. 1313).
- Макеты плоских и пространственных механизмов (ауд. 1316).
- Набор приборов для вычерчивания эвольвентного зацепления (ауд. 1313 и 1316).
- Электронный учебник по курсу «Теоретическая механика».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» в 3 и 4 семестрах на очной форме обучения (2-ой год обучения). По дисциплине проводятся лекционные и практические занятия.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования».

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством Института принтмедиа и информационных технологий в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» по итогам семестра, так как студент не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» проходит в форме зачета и экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа обучающегося на зачете — в п. 6 настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования» осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования» рассматривается в разделе 4 рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования», образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного контроля и перечень вопросов к зачету и экзамену по дисциплине представлены в соответствующих разделах в приложении 2 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Теоретическая механика и основы конструирования», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине, материалов лекций. Предпочтение работы с лекциями, чтение учебников формирует у обучающегося навыки самостоятельной работы.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технология материалов, утвержденным приказом МОН РФ №1331 от 12 ноября 2015 г.;
- Образовательной программой по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технология материалов;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным в 2020 г.

Программу составили:

профессор кафедры «Техническая механика»
д. т. н., профессор



/Невенчанная Т.О./

профессор кафедры «Техническая механика»
д. т. н., профессор

/Роев Б.А./

Программа утверждена на заседании кафедры «Техническая механика» 27.04.2020 г., протокол № 8

Зав. кафедрой
профессор, д. ф-м. н

/Бондарь В.С. /

Согласовано:

Директор Института
принтмедиа и информационных технологий
профессор, д.т.н.



/А.И. Винокур/

1.10	Тема 3. Кинематика материальной точки. <i>Лабораторная работа</i>	3	10			2	2										
1.11	Тема 4. Кинематика твердого тела.. <i>Практическое занятие</i>	3	11	2	2		2										
1.12	Тема 4. Кинематика твердого тела. <i>Лабораторная работа</i>	3	12			2	2										
1.13	Тема 5. Сложное движение точки. <i>Практическое занятие.</i>	3	13	2	2		2										
1.14	Тема 5. Сложное движение точки <i>Лабораторная работа</i>	3	14			2	2										
1.15	Тема 5. Сложное движение точки <i>Практическое занятие</i>	3	15	2	2		2										
1.16	Тема 6. Кинематический анализ механизмов. <i>Лабораторная работа</i>	3	16			2	2										
1.17	Тема 6. Кинематический анализ механизмов <i>Практическое занятие.</i> Контрольная работа 2	3	17	2	2		7										
1.18	Тема 6. Кинематический анализ механизмов <i>Лабораторная работа</i>	3	18			2	2										
	Форма аттестации																За
	Всего часов по дисциплине			18	18	18	54										
	Четвертый семестр																
2.1	Тема 6. Динамика материальной точки. <i>Практическое занятие</i>	4	1	2	2												
2.2	Тема 6. Динамика материальной точки.. <i>Лабораторная работа.</i>	4	2			2	2										
2.3	Тема 6. Динамика материальной точки. <i>Практическое занятие</i>	4	3	2	2												
2.4	Тема 7. Динамика системы. <i>Лабораторная работа.</i>	4	4			2	2										
2.5	Тема 7. Динамика системы. <i>Прак-</i>	4	5	2	2												

	<i>тическое занятие</i>														
2.6	Тема 7. Динамика системы. <i>Лабораторная работа.</i>	4	6			2	2								
2.7	Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. <i>Практическое занятие.</i> Контрольная работа 1	4	7	2	2		4							+	
2.8	Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. <i>Лабораторная работа.</i>	4	8			2	2								
2.9	Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. <i>Практическое занятие</i>	4	9	2	2										
2.10	Тема 9. Строение механизмов. <i>Лабораторная работа.</i>	4	10			2	2								
2.11	Тема 9. Строение механизмов. <i>Практическое занятие</i>	4	11	2	2										
2.12	Тема 10. Кинематический анализ и синтез механизмов. <i>Лабораторная работа.</i>	4	12			2	2								
2.13	Тема 10. Кинематический анализ и синтез механизмов. <i>Практическое занятие.</i>	4	13	2	2										
2.14	Тема 11. Динамика механизмов. <i>Лабораторная работа.</i>	4	14			2	2								
2.15	Тема 11. Динамика механизмов. <i>Практическое занятие</i>	4	15	2	2										
2.16	Тема 12. Колебания в механизмах. <i>Лабораторная работа.</i>	4	16			2	2								
2.17	Тема 12. Колебания в механизмах. <i>Практическое занятие.</i> Контрольная работа 2	4	17	2	2		2							+	
2.18	Тема 13. Синтез механизмов. <i>Ла-</i>	4	18			2	2								

	<i>бораторная работа.</i>														
	Форма аттестации														Э
	Всего часов за семестр по дисциплине			18	18	18	36							36	
	Всего часов по дисциплине			36	36	36	72							36	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
ОП (профиль 02): «Современные материалы для защиты от фальсификации»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая;

Кафедра: «Техническая механика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретическая механика и основы конструирования

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
 2. Показатель уровня сформированности компетенций
 3. Перечень оценочных средств
 4. Описание оценочных средств (контрольные вопросы, задания по курсу «Теоретическая механика и основы конструирования»)

Составители:

проф., д.т.н. Т.О. Невенчанная,

проф., д.т.н. Б.А. Роев

Москва 2020 г.

П2.1. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Теоретическая механика и основы конструирования»					
ФГОС ВО 22.03.01– «Материаловедение и технологии материалов»					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p>Знать: стандартные методы проектирования новой техники и прогрессивные методы ее эксплуатации</p> <p>Уметь: применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий</p> <p>Владеть: основными алгоритмами математического моделирования в области механики:</p>	<p>Лекция</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>К/Р</p> <p>УО</p> <p>Т</p>	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> • знает стандартные методы проектирования новой техники; • умеет применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий • владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики. <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> • знает современное развитие методов проектирования новой техники; • умеет анализировать результаты, полученные при использовании аналитических и численных методов при создании новой техники и новых технологий • владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики.

ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать: основные методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач</p> <p>Уметь: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.</p> <p>Владеть: аналитическими и численными методами исследования математических моделей;</p>	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	К/Р УО Т Зачет Экзамен	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач • умеет использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; • выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель; <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> • умеет анализировать физическую модель реального объекта; • умеет проводить сравнительный анализ соответствующих математических моделей; • владеет аналитическими и численными методами исследования;
-------	--	--	--	------------------------------------	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении П2.3 к РП.

П2.2 Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

«Теоретическая механика и основы конструирования»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос-собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	Система индивидуальных заданий по темам дисциплины, позволяющая оценивать освоение обучающимся данной темы	Используется [4] из списка основной литературы
5	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект зачетных задач
6	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов

П2.3 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Теоретическая механика и основы конструирования»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Основные понятия статики	ОПК-2,4	УО,Т
2	Тема 2. Равновесие систем сил	ОПК-2,4	К/Р,УО,Т
3	Тема 3. Кинематика материальной точки	ОПК-2,4	УО,Т
4	Тема 4. Кинематика твердого тела	ОПК-2,4	К/Р,УО,Т
5	Тема 5. Сложное движение точки	ОПК-2,4	УО,Т
6	Тема 6. Динамика материальной точки	ОПК-2,4	К/Р,УО,Т
7	Тема 7. Динамика системы	ОПК-2,4	УО,Т
8	Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела	ОПК-2,4	К/Р,УО,Т

9	Тема 9. Строение механизмов.	ОПК-2,4	ИДЗ
10	Тема 10. Кинематический анализ и синтез механизмов	ОПК-2,4	ИДЗ, К/Р
11	Тема 11. Динамика механизмов	ОПК-2,4	ИДЗ,
12	Тема 12. Колебания в механизмах	ОПК-2,4	К/Р, ИДЗ
13	Тема 13. Синтез механизмов	ОПК-2,4	ИДЗ

П2.4 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
<i>Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</i>	ОПК-4	Промежуточный контроль: Зачет, Экзамен Текущий контроль: Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа.	1-13
Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	ОПК-2	Промежуточный контроль: Зачет, Экзамен Текущий контроль: Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа.	1-13

П3 Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

3.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенции ОПК-4)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

на высоком уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на высоком уровне владеет знаниями о современных методах исследования.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

на хорошем уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на хорошем уровне владеет знаниями о современных методах исследования.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

на удовлетворительном уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на удовлетворительном уровне владеет знаниями о современных методах исследования.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

не владеет теоретическими основами и принципами экспериментального исследования материалов;

не владеет знаниями о современных методах исследования.

3.2 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенции ОПК-2, ОПК-4)

зачтено:

обучающийся набрал 55 и более баллов по результатам текущей работы за семестр;

при ответе на предложенные вопросы обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

на достаточном уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов (ОПК-2);

на достаточном уровне владеет знаниями о современных методах исследования (ОПК-4).

не зачтено:

обучающийся набрал менее 55 баллов по результатам текущей работы за семестр;

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

не владеет теоретическими основами и принципами экспериментального исследования материалов (ОПК-2);

не владеет знаниями о современных методах исследования (ОПК-4).

3.3 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (отчет по лабораторным работам)

(формирование компетенции ОПК-2, ОПК-4)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, и написаны по ним отчеты; с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не написал по ним отчеты, не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

3.4. Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенции ОПК-2, ОПК-4)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставяемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 60 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

3.5. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ОПК-2, ОПК-4)

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает три задания. Контрольная работа оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставяется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретических знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла): обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает.

3.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

П4. Описание оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования»

П4.1 Образцы тестовых заданий

Общие вопросы

1 В теоретической механике все рассматриваемые тела считаются

- абсолютно жесткими
- абсолютно упругими
- абсолютно деформируемыми
- абсолютно прочными

2. Материальной точкой в механике называют

- реально существующую точку
- тело, обладающее массой, и размерами которого можно пренебречь

- тело, не имеющее никаких параметров
- меньшее из любых двух тел системы

3. Разделом теоретической механики не является

- статика
- кинематика
- динамика
- оптика

Статика

1. Мерой взаимодействия двух тел в механике является

- сила
- инерция
- расстояние между телами
- физические характеристики среды, в которой находятся эти тела

2. Чему равна равнодействующая уравновешенной системы сил?

- нулю
- ее не существует
- среднему значению действующих сил
- наибольшей из сил

3. Силы, с которыми воздействуют два тела друг на друга можно сказать

- эти силы равны по величине и противоположны по направлению вдоль одной прямой;
- эти силы равны по величине, противоположны по направлению, но не обязательно вдоль одной прямой;
- эти силы могут быть и не равны по величине
- ничего определенного сказать нельзя

Кинематика точки

1.. Траектория точки - это

- путь, пройденный точкой
- линия, на которой находится точка в любой момент движения
- расстояние от текущего положения точки до начала координат
- изменение положения точки за данный промежуток времени

2. Векторный способ задания движения можно использовать

- только если заранее известна траектория движения
- всегда
- когда известна начальная скорость
- следует использовать когда ничего другого не остается

3. При произвольном движении материальной точки про направления векторов ее скорости и ускорения можно сказать :

- они всегда находятся на одной прямой
- они всегда перпендикулярны друг другу
- ничего определенного нельзя сказать
- они отличаются на постоянную величину

Кинематика твердого тела

1. Сколько в механике различают видов движения плоских тел?
 - 1
 - 2
 - 3
 - 6
2. Если у двух точек плоского тела совершенно одинаковые скорости, то про движение такого тела можно сказать, что оно
 - поступательное
 - вращательное
 - плоскопараллельное
 - ничего определенного сказать нельзя
3. Мгновенный центр скоростей тела лежит на
 - пересечении скоростей двух точек тела
 - пересечении траекторий двух точек тела
 - пересечении перпендикуляров к скоростям любых двух точек тела
 - в центре тяжести тела

Динамика материальной точки

1. Какое из приведенных утверждений является аксиомой динамики?
 - в отсутствие внешних сил материальная точка сохраняет состояние покоя или движется равномерно и прямолинейно
 - для равновесия материальной точки необходимо, чтобы сумма всех действующих на нее сил была равна нулю
 - масса тела равняется сумме масс всех точек данного тела
 - в отсутствие внешних сил центр масс системы движется с постоянной скоростью.
2. Какое из приведенных утверждений не является аксиомой динамики?
 - в отсутствие внешних сил материальная точка сохраняет состояние покоя или движется равномерно и прямолинейно
 - при наличии силы материальная точка движется с ускорением прямо пропорциональным этой силе
 - при взаимодействии двух материальных точек они действуют друг на друга уравновешенными силами
 - для равновесия материальной точки необходимо, чтобы сумма всех действующих на нее сил была равна нулю
3. Материальная точка массой 2кг начинает двигаться из состояния покоя под действие силы 2Н. Чему равно ускорение точки через 1с после начала движения?

-	1	м/с ²
-	2	м/с ²
-	4	м/с ²
-	0.5	м/с ²

Динамика твердого тела

1. Следующая формулировка "произведение массы тела на ускорение его центра масс равняется сумме всех сил, действующих на тело" называется в механике
 - закон сохранения энергии
 - принцип возможных перемещений
 - основное уравнение движения тела
 - общее уравнение динамики

2. Тело массой 2 кг и радиусом инерции 2 м вращается относительно оси, проходящей через его центр масс, с угловой скоростью 1 рад/с. Количество движения тела равно
 - 2 кгм/с
 - 4 кгм/с
 - 8 кгм/с
 - 0 кгм/с
3. Тело массой 2 кг и радиусом инерции 2 м вращается относительно оси, проходящей через ее центр масс, с угловой скоростью 1 рад/с. Момент количества движения тела (кинетический момент) равен
 - 2 кгм²/с
 - 4 кгм²/с
 - 8 кгм²/с
 - 16 кгм²/с

II 4.2 Контрольные вопросы по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования»

Теоретическая механика

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве вопросов экзаменационных билетов.

Тема 1. Основные понятия статики.

1. Сила как мера механического взаимодействия материальных тел. Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы. Момент силы относительно точки (полюса), его свойства; вычисление проекций момента силы. Момент силы относительно оси.

Тема 2. Равновесие систем сил.

2. Уравнения равновесия для произвольной, плоской и сходящейся системы сил, для системы параллельных сил.

Тема 3. Кинематика материальной точки.

3. Способы задания движения точки.
4. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения.

Тема 4. Кинематика твёрдого тела.

5. Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела;
6. Плоское (плоскопараллельное) движение твёрдого тела.

Тема 5. Сложное движение точки.

7. Дифференцирование вектора в подвижной системе отсчёта. Сложное движение точки; абсолютное, переносное и относительное движения.
8. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

Тема 6. Динамика материальной точки.

9. Динамика материальной точки. Аксиомы динамики. Первая и вторая задачи динамики.
10. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах.
11. Динамика относительного движения точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.

Тема 7. Динамика системы

12. Динамика системы. Центр масс механической системы, моменты инерции относительно центра и относительно оси. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.

13. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек в инерциальной системе отсчета.
14. Количество движения системы материальных точек и твёрдого тела. Теоремы об изменении количества движения и движении центра масс системы.
15. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно неподвижного полюса.
16. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Работа и мощность системы сил. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твёрдого тела.

17. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Плоское движение твёрдого тела.

Основы конструирования (Теория машин и механизмов)

Тема 9. Строение механизмов

1. Машина (определение). Классификация машин по функциональному назначению.
2. Механизм (определение). Классификация по функциональному назначению.
3. Анализ механизмов. Задачи. Методы решения.
4. Структурный анализ механизмов. Звено. Кинематическая пара. Кинематическая схема. Определения и примеры. Допущения при структурном анализе механизмов.
5. Классификация кинематических пар. Примеры. Условные обозначения. Классы. Условия связей.
6. Низшие и высшие кинематические пары. Достоинства и недостатки. Примеры.
7. Замыкание кинематических пар. Кинематические цепи. Входное звено. Выходное звено. Ведущее звено. Ведомое звено.
8. Число степеней подвижности механизма. Формула Сомова-Малышева.
9. Число степеней подвижности звена. Формула Чебышева.
10. Замена в плоских механизмах высших кинематических пар низшими.
11. Основной принцип образования механизмов. Группа Ассура.
12. Классификация Ассура. Классы групп Ассура. Примеры.

Тема 10. Кинематический анализ и синтез механизмов

13. Циклограммы механизмов. Кинематический цикл.
14. Составные части машины. Их функциональное назначение.
15. Рычажные механизмы. Задачи кинематического исследования механизмов. Условия существования кривошипа.
16. Рычажные механизмы. План механизма.
17. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Метод графического дифференцирования.
18. План скоростей для плоских рычажных механизмов. Теорема подобия скоростей.
19. Построение планов скоростей и ускорений для шарнирного четырехзвенника.
20. Планы ускорений для плоских рычажных механизмов. Теорема подобия для ускорений. Свойства полюса ускорений.
21. План скоростей для кулисного механизма. План ускорений.
22. Силовой расчет механизмов. Задачи силового расчета. Общий метод силового анализа механизмов.
23. Принцип Даламбера. Силы инерции звеньев. Определение уравновешивающего момента на кривошипе.
24. Условие кинестатической определимости кинематической цепи.
25. Определение реакций в кинематических парах рычажного механизма.
26. Силовой расчет двухповодковых групп.

27. Силовой расчет ведущего звена. Определение уравнивающего момента и уравнивающей силы.
28. Определение приведенной силы и приведенного момента методом кинестатики.
29. Силы трения. Виды сил трения.
30. Расчет маховика. Диаграмма Виттенбауэра.
31. Механизмы передач. Виды передач. Примеры.
32. Механизмы передач. Передаточное отношение рядовых передач.
33. Механизмы передач. Передаточное отношение ступенчатых передач.
34. Картины скоростей ступенчатых передач. Планы угловых скоростей. Пример.
35. Коробки скоростей (передач). Эпциклические зубчатые передачи.
36. Планетарные механизмы. Определение передаточного отношения методом обращенного движения.
37. Замкнутые дифференциалы. Определение передаточного отношения.
38. Дифференциалы. Определение передаточного отношения методом обращенного движения.
39. Основной закон зацепления. Полус зацепления.
40. Геометрия эвольвентного зубчатого зацепления. Линия зацепления. Основная окружность. Начальная окружность. Шаг зацепления. Делительная окружность.
41. Методы изготовления колес с эвольвентным профилем зубьев.
42. Часовое зацепление. Достоинства и недостатки.
43. Цевочное зацепление. Достоинства и недостатки.
44. Циклоидальное зацепление. Достоинства и недостатки.
45. Зацепление Новикова. Достоинства и недостатки.
46. Волновые передачи. Достоинства и недостатки.
47. Косозубые и шевронные зубчатые передачи с эвольвентным профилем зуба.

Тема 11. Динамика механизмов

48. Динамический анализ механизмов. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов. Простейшая математическая модель механизма. Приведение масс и сил.
49. Неравномерность движения механизма. Коэффициент неравномерности хода. Статическое уравнивание механизмов.
50. Уравнивание шарнирного четырехзвенника.

Тема 12. Колебания в механизмах

51. Балансировка масс, вращающихся вокруг неподвижной оси.
52. Динамика механизмов с электроприводом. Характеристики электродвигателей.
53. Условия динамического уравнивания механизмов.
54. Коэффициент полезного действия машин, механизмов. Коэффициенты потерь.

Тема 13. Синтез механизмов

55. Синтез шарнирных четырехзвенников.
56. Синтез зубчатых передач.
57. Синтез кулачковых механизмов.

П 4.3. Задания для контрольных работ по дисциплине «Теоретическая механика и основы конструирования»

В процессе освоения курса обучающийся выполняет четыре контрольные работы по следующим темам: «Уравнения равновесия плоской системы сил», «Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при плоском движении», «Интегрирование уравнений движения материальной точки» и «Теорема об изменении кинетической энергии системы». Контрольные работы выполняются по завершении освоения соответствующих тем. Решение контрольных работ позволяет преподавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала. Работы выполняются по вариантам, обновляемым ежегодно.

Примеры экзаменационных билетов:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Институт принтмедиа и информационных технологий

Кафедра технической механики

Дисциплина Теоретическая механика и основы конструирования

Направление 22.03.01. Материаловедение и технология материалов

Курс 2, форма обучения очное

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1. Уравнения равновесия для плоской системы сил.**
- 2. Динамика материальной точки. Аксиомы динамики. Первая и вторая задачи динамики.**
- 3. Задача.**

Утверждено на заседании кафедры физико-математических дисциплин

«27» апреля 2020 г., протокол № 8

Зав.кафедрой технической механики

Бондарь В.С.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Институт принтмедиа и информационных технологий

Кафедра технической механики

Дисциплина Теоретическая механика и основы конструирования

Направление 22.03.01. Материаловедение и технология материалов

Курс 2, форма обучения очное

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

- 1. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания её движения**
- 2. Количество движения системы материальных точек и твёрдого тела. Теоремы об изменении количества движения и движении центра масс системы.**
- 3. Задача**

Утверждено на заседании кафедры физико-математических дисциплин

«27» апреля 2020 г., протокол № 8

Зав.кафедрой технической механики

Бондарь В.С.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

НА 202__ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технической механики « __ » _____ 202 __ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой «Техническая механика» _____ / Бондарь В.С./