

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
Профиль/программа подготовки Автомобильный сервис
Уровень высшего образования бакалавриат
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
2	3 / 108	18	18	-	36	Экзамен (36 час.), КР
Итого	3 / 108	18	18	-	36	Экзамен (36 час.), КР

Владимир, 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- обучение студентов общим законам механического движения и взаимодействия материальных тел;
- формирование на данной основе умений разрабатывать физико-математические модели при теоретическом исследовании движения материальных тел и механических систем;
- формирование способности представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных законов механического движения и взаимодействия материальных тел.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится блоку 1 (базовая часть) учебного плана подготовки бакалавров и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами.

Пререквизиты дисциплины:

- физика (раздел механика);
- инженерная графика (проекция векторов на оси и на плоскости, изображение тел в трёхмерном пространстве);
- математика (векторная алгебра, дифференцирование и интегрирование векторных функций, понятие о естественном трёхграннике, кривые второго порядка, определённые и неопределённые интегралы).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Частичное освоение компетенции	Знать: - предметное содержание всех изучаемых разделов теоретической механики, её основные понятия и законы, понимание их значимости как теоретического фундамента современной техники и технологий. Уметь: - использовать законы и принципы теоретической механики в своей профессиональной деятельности. Владеть: - методами расчётов и проектирования технологий и исследований в своей профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и инженерных знаний.

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

4.1. Структура дисциплины по разделам и видам учебной работы

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	СТАТИКА	2	1-5	5	4		10	4/44	Рейтинг-контроль №1
1.1	Введение. Основные понятия. Связи. Реакции связей.		1	1			3	1/100	
1.2	Система сходящихся сил.		2	1	2		2	1/33	
1.3	Теория моментов.		3	1			3	1/100	
1.4	Система произвольно расположенных сил		4-5	2	2		2	1/25	
2	КИНЕМАТИКА	2	6-11	5	5		10	4/40	Рейтинг-контроль №2
2.1	Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.		6	1	2		3	1/33	
2.2	Простейшие виды движения твёрдого тела.		7	1	1		3	1/50	
2.3	Плоскопараллельное движение твёрдого тела.		8-11	3	2		4	2/40	
3	ДИНАМИКА	2	12-18	8	9		16	7/41	Рейтинг-контроль №3
3.1	Введение. Законы механики. Задачи динамики.		12	1	2		2	1/33	
3.2	Введение в динамику механической системы. Геометрия масс.		13	1			3	1/100	
3.3.	Принцип Даламбера.		14	1	2		2	1/33	
3.4	Работа силы. Принцип возможных перемещений.		15	2	1		2	1/33	
3.5	Кинетическая и потенциальная энергия системы.		16	1			3	1/100	
3.6	Уравнения Лагранжа		17	1	2		2	1/33	
3.7	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.		18	1	2		2	1/33	
Всего за 2 семестр				18	18		36	15/41	Экзамен (36 час.)
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
Итого по дисциплине				18	18		36	15/41	Экзамен (36 час.)

4.2. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. СТАТИКА.

Тема 1.1. Введение. Основные понятия. Связи. Реакции связей.

Предмет теоретической механики. Значение механики в естествознании и технике. Механическое движение – одна из форм движения материи. Исторические этапы развития механики. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

Тема 1.2. Система сходящихся сил.

Геометрический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия. Аналитический способ определения равнодействующей. Аналитические условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил.

Тема 1.3. Теория моментов.

Момент силы относительно точки как алгебраическая величина. Понятие о паре сил. Момент пары сил как алгебраическая величина. Теоремы об эквивалентности пар сил. Свойства пар сил. Сложение пар сил, расположенных на плоскости. Условия равновесия системы пар сил.

Тема 1.4. Система произвольно расположенных сил.

Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру. Главный вектор и главный момент, их вычисление. Аналитические условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие сочленённой системы тел.

Раздел 2. КИНЕМАТИКА.

Тема 2.1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.

Введение в кинематику. Задача кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Определение скорости при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки. Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны, радиус кривизны траектории. Ускорение при естественном способе задания движения точки.

Тема 2.2. Простейшие виды движения твёрдого тела.

Поступательное движение твёрдого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твёрдого тела при поступательном движении. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнения вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорения точек тела при вращении вокруг неподвижной оси. Векторные выражения скорости, касательного и нормального ускорения точки вращающегося тела.

Тема 2.3. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.

Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное. Уравнения движения плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теоремы о скоростях точек фигуры. Свойства скоростей точек фигуры, лежащих на одной прямой. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Способы определения мгновенного центра ускорений. Определение ускорения точек с помощью мгновенного центра ускорений.

Раздел 3. ДИНАМИКА.

Тема 3.1. Введение. Законы механики. Задачи динамики.

Введение в динамику. Предмет динамики. Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы механики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях.

Тема 3.2. Введение в динамику механической системы. Геометрия масс.

Основные понятия, определения. Центр масс системы. Радиус-вектор и координаты центра масс системы. Классификация сил. Геометрия масс. Радиус инерции. Теорема Штейнера-

Гюйгенса. Момент инерции тела относительно оси любого направления. Главные и главные центральные оси инерции. Примеры вычисления моментов инерции однородных тел.

Тема 3.3. Принцип Даламбера.

Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы. Приведение сил инерции точек твёрдого тела к центру. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции при поступательном движении тела, вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении.

Тема 3.4. Работа силы. Принцип возможных перемещений.

Работа постоянной силы. Элементарная работа силы и ее аналитическое выражение. Работа сил тяжести и силы упругости. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Возможные перемещения. Классификация связей. Уравнение связей. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

Тема 3.5. Кинетическая и потенциальная энергия системы.

Кинетическая энергия системы. Теорема Кёнига. Вычисление кинетической энергии твёрдого тела при различных случаях его движения. Элементы теории поля. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Работа силы потенциального силового поля на конечном перемещении точки. Потенциальная энергия. Эквипотенциальные поверхности.

Тема 3.6. Уравнение Лагранжа.

Обобщённые координаты. Обобщённые силы и способы их вычисления. Уравнения равновесия механической системы в обобщённых координатах. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Уравнения Лагранжа для консервативных систем. Кинетический потенциал системы.

Тема 3.7. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

4.3. Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. СТАТИКА.

Тема 1.2. Система сходящихся сил.

Система сходящихся сил на плоскости (2 час.)

Тема 1.4. Система произвольно расположенных сил.

Произвольная плоская система сил (2 час.)

Раздел 2. КИНЕМАТИКА.

Тема 2.1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.

Кинематика точки. Траектория, скорость, ускорение точки (2 час.)

Тема 2.2. Простейшие виды движения твёрдого тела.

Вращение тела вокруг неподвижной оси (1 час.)

Тема 2.3. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.

Плоское движение твёрдого тела (2 час.)

Раздел 3. ДИНАМИКА.

Тема 3.1. Введение. Законы механики. Задачи динамики.

Составление дифференциальных уравнений движения точки и их интегрирование (2 час.)

Тема 3.3. Принцип Даламбера.

Принцип Даламбера (2 час.)

Тема 3.4. Работа силы. Принцип возможных перемещений.

Принцип возможных перемещений (1 час.)

Тема 3.6. Уравнение Лагранжа.

Дифференциальные уравнения Лагранжа второго рода (2 час.)

Тема 3.7. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Теорема об изменении кинетической энергии механической системы (2 час.)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Теоретическая механика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема № 1.1, 2.2, 3.1, 3.5);
- Анализ ситуаций (тема № 1.2, 2.1, 3.3, 3.7);
- Применение имитационных моделей (тема № 1.3, 3.2, 3.6);
- Разбор конкретный ситуаций (тема № 1.4, 2.3, 3.4).

Мультимедийные технологии применяются при чтении лекций.

Лекции и практические занятия по теоретической механике традиционно сопровождаются большим количеством примеров прикладных задач. Типовая методика их решения предусматривает анализ и разбор на основе накопленного опыта конкретных ситуаций, которые в профессиональной деятельности обучающихся могут потребовать принятия аналогичных решений.

Метод индивидуального обучения применяется на плановых еженедельных консультациях, при защите расчетно-графических работ и проведении рейтинг-контроля в режиме собеседования.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

Рейтинг-контроль № 1

Раздел 1. Статика.

1.1. Введение. Основные понятия. Связи. Реакции связей.

Вопросы для устного опроса:

1. Что является предметом изучения теоретической механики?
2. Какое движение называется механическим движением?
3. Какое взаимодействие называется механическим взаимодействием?
4. Какие модели материальных тел используются в теоретической механике?
5. Что называется материальной точкой?
6. Что называется абсолютно твёрдым телом?
7. Что называется механической системой?
8. Что называется системой отсчёта?
9. Что изучается в разделе «Статика»?
10. Что понимается под состоянием равновесия материального тела в статике?
11. Какое состояние равновесия материального тела называется абсолютным, какое относительным?
12. Что называется силой?
13. Чем характеризуется сила?
14. Какое материальное тело называется свободным, какое несвободным?
15. Какие системы сил называются эквивалентными?
16. Какая система сил эквивалентна нулю?
17. Какая сила называется равнодействующей?
18. Какие силы называются внешними, какие внутренними?
19. Изменится ли состояние свободного твёрдого тела если силу приложенную в какой-либо его точке перенести в любую другую точку тела?
20. Сформулируйте аксиомы статики.
21. Что называется связью?
22. Перечислите основные типы связей.

23. Что называется реакцией связи?
24. Как направляются реакции основных типов связей?
25. Какому правилу подчиняется направление реакции связи в общем случае?
26. Какие силы называются активными?

1.2. Система сходящихся сил.

Задания для письменного тестирования.

В начале второго практического занятия по данной теме, каждый студент должен в течение 10 минут в письменной форме ответить на вопросы тестов СН1 и СН5. Всего имеются 30 вариантов тестов.

1.3. Теория моментов.

Задания для письменного тестирования.

В начале практического занятия на тему «Составление и решение уравнений равновесия для произвольной плоской системы сил» каждый студент должен в течении 10 минут в письменной форме ответить на вопросы тестов СН2 и СН3. Всего имеются 30 вариантов тестов.

В начале практического занятия на тему «Составление и решение уравнений равновесия для произвольной системы сил» каждому студенту предлагается за 10 минут в письменной форме ответить на вопросы тестов СН4, СН5 и СН6. Всего имеются 30 вариантов тестов.

1.4. Система произвольно расположенных тел.

Текущий контроль уровня знаний студентов по данной теме осуществляется в процессе защиты курсовой работы.

Рейтинг-контроль № 2

Раздел 2. Кинематика.

2.1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.

Текущий контроль уровня знаний студентов по данной теме осуществляется в процессе защиты курсовой работы.

2.2. Простейшие виды движения твёрдого тела.

Задания для письменного тестирования.

В конце практического занятия по данной теме каждому студенту предлагается в течение 10 минут ответить на вопросы теста КН2. Всего имеются 30 вариантов тестов.

2.3. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.

Текущий контроль уровня знаний студентов по данной теме осуществляется в процессе устного опроса по следующим вопросам:

1. Плоское движение твёрдого тела. Закон движения. Распределение скоростей точек тела при плоском движении. Формула сложения скоростей. Теорема о проекциях скоростей.
2. Аналитический и геометрический способы нахождения скоростей точек тела при плоском движении. План скоростей и его свойства.
3. Мгновенный центр скоростей и его свойства. Способы нахождения положения мгновенного центра скоростей.
4. Распределение ускорений точек тела при плоском движении. Формула сложения ускорений.
5. Аналитический и геометрический способы нахождения ускорений точек тела при плоском движении. План ускорений.
6. Мгновенный центр ускорений и его свойства. Способы нахождения мгновенного центра ускорений.

Рейтинг-контроль № 3

Раздел 3. Динамика.

3.1. Введение. Законы механики. Задачи динамики.

Задания для письменного тестирования.

В конце практического занятия по данной теме каждый студент должен в течение 10 минут ответить на вопросы теста ДН1. Всего имеются 30 вариантов тестов.

3.2. Введение в динамику механической системы. Геометрия масс.

Вопросы для устного опроса:

1. Что называется механической системой?

2. Является ли абсолютно твёрдое тело механической системой?
3. Чему равна масса механической системы?
4. Какая геометрическая точка называется центром масс механической системы?
5. Назовите формулу для определения одной из декартовых координат центра масс механической системы.
6. На какие группы сил можно условно разбить все силы фактически действующие на материальные точки механической системы?
7. Чему равен главный вектор внутренних сил?
8. Чему равен главный момент внутренних сил относительно произвольной точки?
9. Чему равен момент инерции механической системы относительно точки?
10. Чему равен момент инерции механической системы относительно оси?
11. Какова зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, одна из которых проходит через центр масс тела?
12. Как найти момент инерции тела, если известен его радиус инерции?
13. Чему равен центробежный момент инерции?
14. Какие оси называются главными осями инерции?
15. Какие оси называются главными центральными осями инерции?
16. Является ли ось симметрии однородного твёрдого тела главной центральной осью инерции?

3.3. Принцип Даламбера.

Текущий контроль уровня знаний студентов по данной теме осуществляется в процессе защиты курсовой работы.

3.4. Работа силы. Принцип возможных перемещений.

Текущий контроль уровня знаний студентов по данной теме осуществляется в процессе устного опроса согласно вопросам.

1. Возможные перемещения. Возможная работа и возможная мощность силы. Условие идеальности связей. Идеальные связи.
2. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики.
3. Обобщённые координаты и скорости. Число степеней свободы. Обобщённые силы и способы их вычисления.

3.5., 3.7. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Текущий контроль уровня знаний студентов по данной теме осуществляется в процессе устного опроса согласно вопросам:

1. Работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы приложенной к вращающемуся твёрдому телу, работа пары сил.
2. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твёрдого тела при различных видах его движения.
3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
4. Потенциальное силовое поле, силовая функция. Работа силы потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Закон сохранения полной механической энергии.

3.6. Дифференциальные уравнения Лагранжа второго рода.

Текущий контроль уровня знаний по данной теме осуществляется посредством опроса студентов по тестам ДНЗ. Всего имеются 30 вариантов тестов.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины:

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Статика.

1. Аксиомы статики. Следствие о переносе силы вдоль её линии действия.
2. Теорема об эквивалентности системы сходящихся сил одной силе. Аналитический способ определения равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил.

3. Момент силы относительно точки.
4. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно оси и точки на этой оси.
5. Пара сил. Теорема о сумме моментов сил пары. Момент пары сил.
6. Пара сил. Свойства пар. Сложение пар.
7. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Аналитическое определение главного вектора и главного момента.
8. Приведение силы к точке. Теорема Пуансо об эквивалентности произвольной системы сил силе и паре.
9. Влияние изменения центра приведения на главный момент.
10. Частные случаи приведения произвольной системы сил.
11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
12. Уравнения равновесия механической системы под действием произвольной системы сил.

Раздел 2. Кинематика.

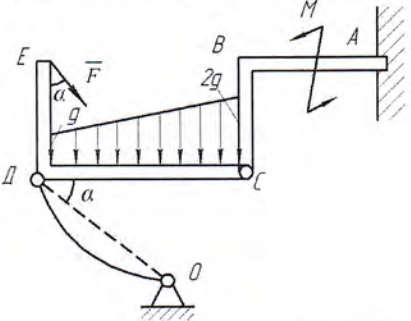
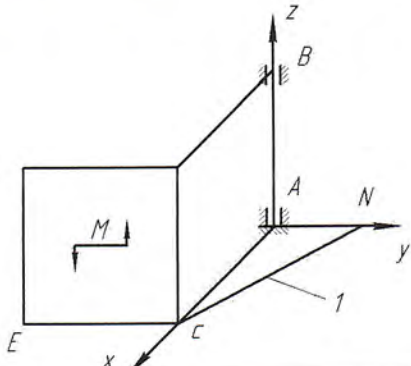
1. Векторный и координатный способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
2. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
3. Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.
4. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела.
5. Распределение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
6. Плоское движение твёрдого тела. Закон движения. Распределение скоростей точек тела при плоском движении. Формула сложения скоростей. Теорема о проекциях скоростей.
7. Аналитический и геометрический способы нахождения скоростей точек тела при плоском движении. План скоростей и его свойства.
8. Мгновенный центр скоростей и его свойства. Способы нахождения положения мгновенного центра скоростей.
9. Распределение ускорений точек тела при плоском движении. Формула сложения ускорений.
10. Аналитический и геометрический способы нахождения ускорений точек тела при плоском движении. План ускорений.
11. Мгновенный центр ускорений и его свойства. Способы нахождения мгновенного центра ускорений.
12. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
13. Сложное движение точки. Теорема сложения ускорений.
14. Ускорение Кориолиса.

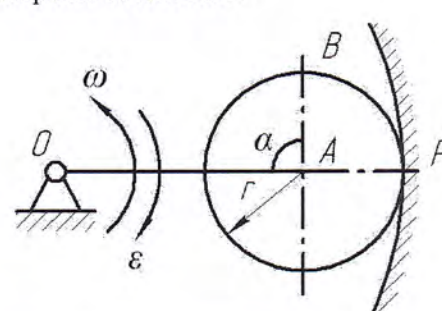
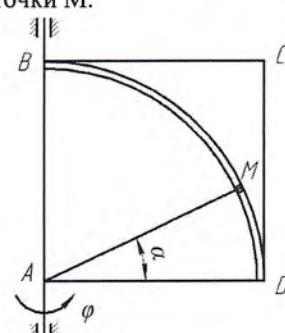
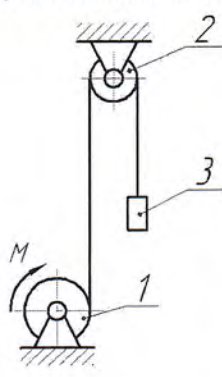
Раздел 3. Динамика.

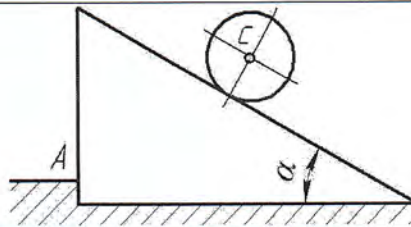
1. Аксиомы динамики. Инерциальные системы отсчёта. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2. Неинерциальные системы отсчёта. Уравнение относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности Галилея.
3. Теорема о движении центра масс механической системы и следствия из теоремы.
4. Работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы приложенной к вращающемуся твёрдому телу, работа пары сил.
5. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твёрдого тела при различных видах его движения.
6. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

7. Потенциальное силовое поле, силовая функция. Работа силы потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Закон сохранения полной механической энергии.
8. Принцип Даламбера и уравнения динамического равновесия для механической системы. Главный вектор и главный момент даламберовых сил инерции.
9. Возможные перемещения. Возможная работа и возможная мощность силы. Условие идеальности связей. Идеальные связи.
10. Принцип возможных перемещений и общее уравнение статики.
11. Принцип Даламбера – Лагранжа и общее уравнение динамики.
12. Обобщённые координаты и скорости. Число степеней свободы. Обобщённые силы и способы их вычисления.
13. Уравнение равновесия механической системы в обобщённых координатах. Устойчивость равновесия механической системы.
14. Обобщённые силы инерции. Общее уравнение динамики механической системы в обобщённых координатах.
15. Уравнения Лагранжа II рода.

Тематика и примеры экзаменационных задач

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Раздел дисциплины	Пример задачи	Кол-во задач в билетах
1	Статика	1. Составление уравнений равновесия для произвольной плоской системы сил (равновесие системы 2-х тел)	<p>Условие задачи: Дано: $F=8 \text{ кН}$, $M=50 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $q=3 \text{ кН/м}$, $ДС=BC=4 \text{ м}$, $AB=DE=3 \text{ м}$, $\alpha=30^\circ$. Определить реакции в точках А, С и усилие в стержне ДО.</p> 	5
		2. Составление уравнений равновесия для произвольной пространственной системы сил	<p>Условие задачи: Дано: $AN=AB=AC=CE=a$, $M=2P\cdot a$, P – вес каждой плиты. Определить реакции связей в точках А и В, а так усилие в стержне I.</p> 	4

		3. Кинематика плоского движения твёрдого тела	<p>Условие задачи:</p> <p>Дано: Угловая скорость ω и угловое ускорение ε кривошипа OA длиной R; $AB=r$, $\alpha=90^\circ$. Определить, для указанного на рисунке положения механизма, скорости и ускорения точек A и B.</p> 	3
2	Кинематика	4. Сложное движение точки	<p>Условие задачи:</p> <p>Дано: квадратная пластинка вращается вокруг вертикальной оси согласно уравнению $\varphi = 0,5\pi \cdot t^2$ (рад). Вдоль прорези DB, имеющей форму дуги окружности радиусом $R = 4\sqrt{2}$ см, движется точка M по закону $DM = S = \pi\sqrt{2} t$ (см). На момент времени $t=1$с определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M.</p> 	3
3	Динамика	5. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	<p>Условие задачи:</p> <p>Дано: механическая система состоит из шкива 1 весом P и радиусом R, шкива 2 весом Q и радиусом r и груза 3 весом F, соединенных между собой невесомой нерастяжимой нитью. Шкивы можно считать сплошными однородными дисками. Система начинает движение из состояния покоя под действием пары сил с постоянным моментом M, приложенного к шкиву 1. Определить скорость груза в зависимости от высоты его подъема h.</p> 	1
		6. Принцип Даламбера	<p>Условие задачи:</p> <p>Дано: шар массой M_1 и радиусом r скатывается без проскальзывания по наклонной под углом α к горизонту плоскости призмы, установленной на гладкой горизонтальной поверхности, которая имеет выступ A. Определить ускорение центра масс шара и давление призмы на выступ A.</p>	1

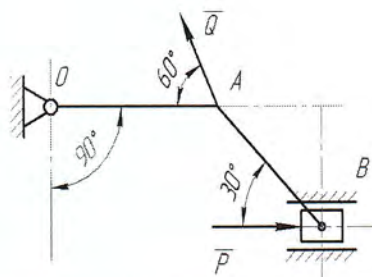


7. Принцип возможных перемещений

Условие задачи:

Дано: $Q=20$ Н; $OA=0,2$ м; $AB=0,4$ м.

Определить величину силы P при которой механизм в заданном положении будет находиться в равновесии.



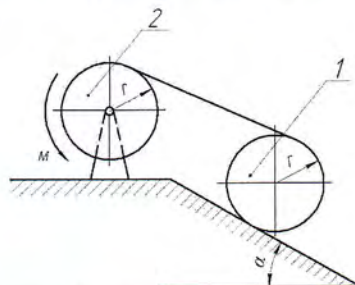
1

8. Общее уравнение динамики

Условие задачи:

Дано: шкив 1 массой M_1 катится без проскальзывания вверх по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, с помощью неподвижной нерастяжимой нити, намотанной на шкив 2 массой M_2 , к которому приложена пара сил с постоянным моментом M . Шкивы считать сплошными однородными дисками радиуса r .

Определить ускорение центра масс шкива 1 и натяжение нити.



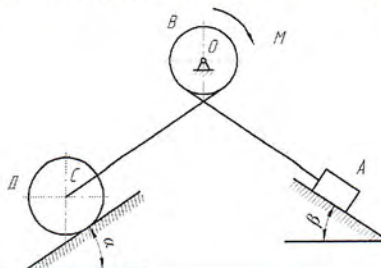
1

9. Уравнения Лагранжа II рода.

Условие задачи:

Дано: механическая система состоит из груза A весом P , барабана B весом G и радиусом R , колеса D весом G и радиусом r , соединенных между собой невесомой нерастяжимой нитью. К барабану B приложена пара сил с постоянным моментом M . Колесо D катится по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, без проскальзывания. Коэффициент трения скольжения груза A о наклонную плоскость с углом β равен f . Считать колесо D сплошным однородным диском, а массу барабана B равномерно распределенной по его ободу.

Определить дифференциальное уравнение движения механической системы и угловое ускорение колеса D .



1

Критерии оценки знаний студентов по итогам освоения дисциплины

Все знания, умения и навыки, приобретённые студентом в результате изучения дисциплины или её части, оцениваются в баллах. Максимальная сумма (100 баллов), которая может быть набрана студентом по дисциплине, в течение учебного семестра, включает 2 составляющие. Первая составляющая - оценка преподавателем учебной деятельности студента по результатам посещаемости аудиторных занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения отдельных модулей дисциплины в течение семестра (в сумме не более 60 баллов). Вторая составляющая оценка знаний студента на экзамене по 40-балльной шкале.

Суммы баллов, набранные студентом по результатам каждой из 3-х текущих аттестаций, заносятся преподавателем в соответствующую форму единой ведомости, которая используется в течение всего учебного семестра и хранятся в деканате.

Знания студентов при ответе на вопросы экзаменационного билета оцениваются по следующей методике: ответы на каждый из 2-х теоретических вопросов билета и решение задачи оценивается экзаменатором по традиционной 4-балльной системе, но с более точной градацией оценки (до 0,5 балла).

Оценка	Балл	Критерии оценки ответов на вопросы экзаменационного билета	
		Теоретический вопрос	Задача
Отлично	5,0	Ответ полный , без пробелов, доказательства необходимых положений полностью аргументированы и логически верны.	Задача решена полностью , все необходимые расчётные схемы и математические модели верны и ясно иллюстрируют решение, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы .
Очень хорошо	4,5	Ответ полный , без пробелов, доказательства необходимых положений в основном аргументированы и логически верны.	Задача решена полностью , необходимые расчётные схемы и математические модели в основном верны и ясно иллюстрируют решение, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформулированы.
Хорошо	4,0	Ответ полный , без пробелов, доказательства некоторых положений недостаточно аргументированы.	Задача решена полностью , в необходимых расчётных схемах или в математических моделях имеются ошибки , некоторые практические навыки работы с освоенным материалом недостаточно сформированы.
Удовлетворительно	3,5	Ответ частичный , но пробелы не носят существенного характера, доказательства некоторых положений недостаточно аргументированы и, возможно, содержат ошибки .	Задача решена частично , в необходимых расчётных схемах и математических моделях имеются ошибки , необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.
Посредственно	3,0	Ответ частичный , доказательства некоторых положений отсутствуют , другие, возможно, содержат ошибки .	Задача решена частично , в необходимых расчётных схемах или в математических моделях имеются существенные ошибки , некоторые практические навыки работы не сформированы.
Условно неудовлетворительно	2,5	Ответ частичный , доказательства основных положений отсутствуют , в формулах и выводах имеются ошибки .	Задача решена частично , в необходимых расчётных схемах и математических моделях имеются существенные ошибки , необходимые практические навыки работы не сформированы .
Безусловно неудовлетворительно	2,0	Ответ на поставленный вопрос полностью отсутствует , теоретическое содержание данного раздела курса не освоено .	Задача не решена , расчётные схемы и математические модели либо отсутствуют , либо в них имеются грубые ошибки .

Результирующая оценка экзаменационного ответа студента формируется следующим образом: а) определяется оценка теоретической части экзаменационного ответа как

среднеарифметический балл из набранных баллов за ответы на два теоретических вопроса с точностью до десятых долей; б) определяется результирующая оценка экзаменационного ответа студента как среднеарифметический балл из набранных баллов за теоретическую часть ответа и решение задачи. Например, если в результате ответа на вопросы экзаменационного билета студент набирает за 1-ый теоретический вопрос 5,0 баллов, за 2-ой – 4,5 балла и за решение задачи 3,0 балла, то оценка теоретической части экзаменационного ответа $(5,0+4,5)/2 = 4,75 \approx 4,8$ балла. Результирующая оценка экзаменационного ответа $(4,8+3,0)/2 = 3,9$ балла. Очевидно, что баллы, набранные за решение задачи, оказывают большее влияние на результирующую оценку экзаменационного ответа, чем баллы за ответ на любой из теоретических вопросов. Далее результирующая оценка экзаменационного ответа студента переводится в баллы 40-балльной системы по следующей шкале:

4-х балльная шкала	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
40 балльная шкала	40	35	30	25	20	10	0

Таким образом, результирующая оценка за ответ на экзамене, например, 3,9 балла соответствует 29 баллам 40-балльной системы. Баллы, набранные студентом в соответствии с оценкой его знаний на экзамене по 40-балльной системе, складываются с баллами, выставленными студенту по итогам 3-ей текущей аттестации в семестре (3-го рейтинга-контроля). Полученная сумма баллов даёт итоговый рейтинг студента, который является критерием оценки его знаний по итогам освоения дисциплины.

В соответствии с положением ВлГУ шкала оценки набранных баллов по итогам освоения дисциплины имеет вид:

- «Отлично» - от 91 до 100 баллов;
- «Хорошо» - от 74 до 90 баллов;
- «Удовлетворительно» - от 61 – 73 баллов;
- «Неудовлетворительно» - 60 и менее баллов.

В экзаменационной ведомости выставляются итоговый рейтинг студента по 100-балльной системе и соответствующая ему экзаменационная оценка по 4-балльной системе.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

Основные разделы для самостоятельной работы студентов:

1. Проекция силы на ось.
2. Распределенная нагрузка. Виды этой нагрузки.
3. Момент силы относительно оси.
4. Пара сил. Свойства пары сил.
5. Определение центра тяжести твердого тела.
6. Трение. Угол трения.
7. Определение траектории движения точки.
8. Скорость и ускорения точки при координатном способе задания движения точки.
1. Динамика относительного движения.
2. Момент инерции твердого тела относительно оси. Уравнение работ.
3. Принципы возможных перемещений.
4. Потенциальная энергия.
5. Вычисление обобщенной силы.
6. Теорема о движении центра масс.
7. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.

Тематика курсовой работы

Часть I «Определение реакций опор составной конструкции из двух тел».

Часть II «Исследование кинематики движения материальной точки».

Часть III «Исследование движения механической системы с помощью принципа Даламбера».

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
Атапин В.Г. Механика. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Атапин В.Г. - Новосибирск: Изд-ва НГТУ. - 108 с.	2017		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232297.html
Кухарь В.Д. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебный справочник / Кухарь В.Д., Нечаев Л.М., Киреева А.Е. - изд. 2-ое, испр., доп. - М.: Издательство АСВ. - 148 с.	2016		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301615.html
Березина Н.А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Березина Н.А. - М: ФЛИНТА. - 256 с.	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976517042.html
Дополнительная литература			
Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / В.П. Цывильский. – М.: Абрис. – 368 с.	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200797.html
Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Г. Ахметшин, Х.С. Гумерова, Н.П. Петухов. – Казань: Издательство КНИТУ. – 139 с.	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213286.html
Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс] / Яковенко Г.Н. - М.: БИНОМ.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322756.html
Новожилов А. И. Задачи по теоретической механике. Методика решения: учеб. пособие для вузов / А. И. Новожилов. — Владимир: ВлГУ.— 113 с.	2009		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1356/3/00960.pdf

Шевченко А.П. Практикум по дисциплине "Теоретическая механика" / А. П. Шевченко [и др.]; под ред. А. П. Шевченко - Владимир: ВлГУ . -115с.	2007		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1041/3/00513.pdf
--	------	--	---

7.2. Периодические издания:

1. Известия Российской академии наук. Механика твёрдого тела. ISSN 0572-3299
<http://mtt.ipmnet.ru/ru/>
2. Прикладная математика и механика. Российская академия наук. ISSN 0032-8235
<http://pmm.ipmnet.ru/ru/>
3. Прикладная механика и техническая физика. ISSN 0869-5032
<http://www.sibran.ru/journals/PMiTPh/>
4. Вестник Пермского национального политехнического университета. Механика. ISSN 2226-1869 <http://vestnik.pstu.ru/mechanics/about/inf/>

7.3. Интернет-ресурсы:

- <http://www.edu.ru/> – портал «Российское образование»;
<http://e.lib.vlsu.ru/> – сайт электронной библиотеки ВлГУ;
<http://www.isopromat.ru/> – сайт по технической механике.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в ауд. 204-2 «Компьютерный класс». Для проведения занятий используются комплекты слайдов, настольные демонстрационные макеты механизмов и настольные демонстрационные модели плоских механизмов.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Текстовый редактор MS Word.
- Табличный процессор MS Excel.
- Система динамических презентаций MS Power Point.
- Система управления базами данных MS Access.
- Графические редакторы Corel Draw, Adobe Photoshop.
- Система автоматизации проектирования КОМПАС.
- Система распознавания текста Fine Reader.

Рабочую программу составил доцент кафедры ТМС Метлина Л.Ф.

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

директор ООО, Спецмеханика, ю.т.н.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

М.Ю. Бонтов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № 1 от 29.08.2019 года.

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

В.В. Морозов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Протокол № 1 от 02.09.2019 года.

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

Кириллов А.Г.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 01 от 31.08.2020 года

Заведующий кафедрой  Кириллов А.И.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____