



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Н.С. Поготовкина

« 20 » мая 2019 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зав. кафедрой ТМиТП  
\_\_\_\_\_ Н.С. Поготовкина

« 20 » мая 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Техническая механика

**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**

Профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

**Форма подготовки очная**

курс 1,2 семестр 2,3  
лекции 36,18 (54) час.  
практические занятия 36,36 (72) час.  
лабораторные работы     -     час.  
в том числе с использованием МАО лек. 10 /пр. 20 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 126 час.  
в том числе с использованием МАО 30 час.  
самостоятельная работа 162 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27+54 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект     -     семестр  
зачет     семестр  
экзамен 2,3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора № 12-13-718 от 19.04.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры транспортных машин и транспортно-технологических процессов, протокол № 9 от «20» мая 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой канд. тех. наук, доцент Поготовкина Н.С.

Составитель (ли): доцент Глушко Е.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Техническая механика»**

Учебная дисциплина «Техническая механика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте», относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.17).

Общая трудоемкость составляет 8 зачетных единиц, (288 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 часа), практические занятия (54 часа), самостоятельная работа студента (126 часов) включая контроль. Формы контроля по дисциплине экзамен 2,3 семестры. Дисциплина реализуется на 1,2 курсах во 2 и 3 семестрах.

Для успешного изучения дисциплины «Техническая механика» студенты должны освоить дисциплины: «Физика», «Математика», «Информатика».

### **Цели изучения дисциплины:**

- изучение общих законов движения и равновесия материальных объектов и возникающих при этом взаимодействий между ними;
- овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, наиболее полно описывающих «поведение» механических систем;
- формирование представлений о работе конструкций и деталей машин, об их расчётных схемах; формирование теоретических знаний и практических умений, позволяющих решать простейшие задачи расчёта стержневых систем и деталей машин на прочность, жёсткость и устойчивость под действием различных нагрузок.
- научить студента пониманию общих принципов, по которым формируется механизм;
- дать будущим специалистам по транспорту знания, умения, практические навыки и компетенции по основам, проектирования и расчета деталей и узлов машин.

### **Задачи дисциплины:**

- научить студентов построению математических моделей механических явлений;
- ознакомить с основными законами и моделями механики;
- дать студенту основы фундаментальных знаний об основных принципах и гипотезах при расчёте элементов на прочность, жесткость и устойчивость;
- научить студентов общим методам исследования и проектирования механизмов машин и приборов;
- обеспечить необходимые знания конструирования, теории, расчётов деталей и узлов общемашиностроительного применения, которые широко используются в машинах.

Для успешного изучения дисциплины «Техническая механика» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии;
- способность к самоорганизации и самообразованию.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ОПК-3</b> способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой	Знает	базовые положения фундаментальных знаний; основные законы механики; виды деформаций стержня; приемы построения математических моделей и расчетных схем
	Умеет	применять методы теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
	Владеет	знаниями для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и

эксплуатацией транспортных систем		управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	информационно-коммуникационные технологии
	Умеет	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
	Владеет	навыком применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Для формирования указанных компетенций в ходе изучения дисциплины «Техническая механика» применяются методы активного обучения: «лекция-беседа» и «групповая консультация».

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Второй семестр**

#### **МОДУЛЬ 1: Теоретическая механика (12 часов)**

##### **Раздел I. Статика. Равновесие тел под действием сил (4 часов)**

##### **Тема 1. Аксиомы статики. Сходящаяся система сил. (2 часа)**

Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние. Исходные положения (аксиомы) статики. Связи и реакции связей. Понятие о силовом поле. Система сил. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил.

##### **Тема 2. Равновесие плоской системы сил (1 часа)**

Момент силы относительно центра (точки) как вектор. Геометрический и алгебраический моменты силы. Пара сил. Момент пары как вектор. Эквивалентность пар. Сложение пар сил. Условия равновесия системы пар. .

Фермы. Расчет плоской фермы. Методы расчета усилий в стержнях плоской фермы. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Векторные условия равновесия произвольной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Случаи приведения плоской системы сил к одной паре и к равнодействующей. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Различные виды систем условий равновесия. Понятие об устойчивости равновесия. Равновесие плоской системы параллельных сил. Примеры.

### **Тема 3. Равновесие пространственной системы сил (1 часа)**

Пространственная система сил. Инварианты пространственной системы сил Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Центральная винтовая ось. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил, его радиус-вектор и координаты.

Центр тяжести твердого тела и его координаты. Центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести тел. Трение скольжения. Законы Кулона о трении. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Трение качения. Равновесие тела при наличии трения качения.

## **Раздел II Кинематика (4 часов)**

### **Тема 1. Кинематика точки. Способы задания движения точки (2 часа)**

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Определение скоростей и ускорений точки. Координатный способ задания движения точки в декартовых

прямоугольных координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки; скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки.

## **Тема 2. Простейшие движения твердого тела (1 часа)**

Поступательное движение твердого тела.

Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.

Вращательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Элементарная теория гироскопа.

## **Тема 3. Плоскопараллельное движение твердого тела (1 часа)**

Определение скорости любой точки фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей; определение его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорений в плоском движении. Определение ускорения любой точки плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Сферическое движение тела. Скорости точек тела при сферическом движении. Ускорения точек твердого тела при сферическом движении.

## **Раздел III Динамика и элементы статики. (4 часов)**

### **Тема 1. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. (2 часа)**

Предмет динамики и статики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых

прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Относительное движение материальной точки.

### **Тема 2. Задачи динамики (1 часа)**

Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.

### **Тема 3. Общие теоремы динамики (1 часа)**

Общие теоремы динамики точки и их значение. Количество движения точки. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки в случае центральной силы. Элементарная работа силы; ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки в дифференциальной и конечной формах. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.

## **МОДУЛЬ 2: Теория механизмов и машин (12 часов)**

**Раздел 1. Классификация механизмов и машин. Основные понятия и определения. Структура механизмов. Синтез механизмов. (4 час.)**

**Тема 1. Классификация механизмов и машин. Основные понятия и определения (1 час.).** Энергетические, рабочие, информационные и кибернетические машины. Классификация механизмов по ряду признаков. Понятия машины и механизма. Задачи теории механизмов и машин (ТММ). Методы решения задач ТММ. Требования, предъявляемые к машинам и



механизмам при их проектировании. Этапы проектирования и конструирования машин.

**Тема 2. Структура механизмов (1 час).** («Лекция визуализация»).  
Звенья и их классификация. Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи и их классификация. Степень подвижности кинематической цепи. Механизм и его кинематическая схема. Формула П.Л. Чебышева для расчета степени подвижности плоских механизмов. Полезные пассивные связи в механизмах. Вредные избыточные связи в механизмах и их устранение.

**Тема 3. Синтез механизмов (2 час).** Задачи синтеза. Параметрический синтез кривошипно-ползунного механизма. Параметрический синтез шарнирного четырехзвенника по 3-м заданным положениям звеньев.

## **Раздел 2. Кинематика механизмов (4 часа)**

**Тема 1. Графические способы кинематического исследования механизмов (2 час).** Масштабы кинематики. Траектория и путь. Графические методы построения планов скоростей и ускорений рычажных механизмов.

**Тема. 2. Аналитические методы кинематического исследования механизмов (2 час).** Функция положения механизма. Аналитическая кинематика простейших рычажных механизмов.

## **Раздел. 3. Динамика механизмов (2 час.)**

**Тема 1. Силы в машинах, классификация. Приведение масс и сил в механизмах (1 час).** Силы полезного и вредного сопротивлений. Работа сил и место приложения. Силы инерции. Силы тяжести и движущие. Основы приведения масс и сил в механизмах. Теорема Жуковского. Режимы движения механизма. Уравнение движения механизма с одной степенью подвижности.

**Тема 2. Кинестатика механизмов (1 час).** Внутренние силы в механизме. Метод кинестатического исследования механизма. Коэффициент полезного действия механизма: механический и мгновенный.

**Раздел 4. Механизмы с высшими кинематическими парами (2 час).**

**Тема 1. Передачи. Фрикционные и зубчатые передачи (1 час).** («Лекция визуализация»). Понятие передачи и углового передаточного отношения. Геометрическое проектирование фрикционной передачи с параллельными осями. Классификация зубчатых передач. Зуб и его элементы. Эвольвентная зубчатая передача. Модуль зубьев и питч. Геометрические характеристики зубчатой передачи.

**Тема 2. Редукторы и дифференциалы (1 час).** («Лекция визуализация»). Редуктор, его кинематические и силовые характеристики. Передаточное число рядных зубчатых механизмов. Коэффициент полезного действия редуктора. Дифференциальный механизм. Соотношение угловых скоростей крайних звеньев в дифференциальном механизме (формула Виллиса). Планетарный механизм.

### **МОДУЛЬ 3: Сопротивление материалов (12 часов)**

**Раздел 1. Задачи дисциплины сопротивление материалов. Основные понятия и положения. Схематизация факторов в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость. (2 час.)**

**Тема 1. Задачи дисциплины сопротивление материалов. Основные понятия и положения (1 час).** Цели и задачи дисциплины, ее место в науке механики твердого деформируемого тела. Понятия прочности, жесткости, устойчивости. Деформации и упругие деформации.

**Тема 2. Схематизация факторов в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость (1 час).** Формирование расчетной схемы. Схематизация свойств материала. Схематизация геометрии реального объекта. Схематизация геометрии реального объекта. Схематизация силового

воздействия. Статические и динамические силы. Внутренние силы. Напряжения и деформации.

## **Раздел 2. Виды деформаций и основы расчета на прочность (6 час.).**

### **Тема 1. Деформация растяжения и сжатия. Деформация сдвига (2 час.).**

(«Лекция визуализация»). Осевое растяжение и сжатие. Закон Гука. Диаграмма растяжений мягкой стали. Усталость материалов. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность. Расчет статически-определимых стержневых систем. Деформация сдвига. Напряжения и расчеты на прочность при сдвиге.

**Тема 2. Деформация кручения. Деформация поперечного изгиба (4 час.).** («Лекция с запланированными ошибками»). Геометрические характеристики плоских сечений. Деформация кручения, напряжения и эпюры при кручении. Расчет на прочность при кручении. Деформация поперечного изгиба. Типы опор. Изгибающие моменты и поперечные силы. Эпюры при поперечном изгибе, правила построения и контроля. Внутренние силовые факторы при изгибе. Расчет статически-определимых балок. Чистый изгиб. Напряжения и расчет на прочность при чистом изгибе.

## **Раздел 3. Напряженно-деформированное состояние. Гипотезы прочности (4 часов)**

### **Тема 1. Теория напряженного состояния. Теория деформированного состояния (2 часа)**

Понятие о плоском напряженном состоянии в точке. Определение нормальных и касательных напряжений по наклонным площадкам. Наибольшие касательные напряжения. Напряжения на взаимно-перпендикулярных площадках. Определение главных напряжений. Понятие о тензоре напряжений. Инварианты тензора напряжений.

Объемное напряженное состояние. Максимальные касательные напряжения. Закон Гука для объемного напряженного состояния. Частные случаи: плоское и линейное напряженные состояния.

Удельная потенциальная энергия деформации при линейном и объемном напряженных состояниях. Деление потенциальной энергии на энергию формоизменения и энергию изменения объема.

Главные площадки деформированного состояния.

## **Тема 2. Объемная деформация. Потенциальная энергия объемной деформации. Гипотезы прочности (1 часа)**

Назначение гипотез прочности. Понятие об эквивалентном напряжении. Гипотеза наибольших нормальных напряжений. Гипотеза наибольших деформаций (удлинений). Гипотеза разрушения Мора для материалов с различными пределами прочности при растяжении и сжатии. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза удельной потенциальной энергии формоизменения.

### **Третий семестр**

## **МОДУЛЬ 4: Детали машин и основы конструирования (36 часов)**

### **Раздел 1. Общие вопросы расчета и проектирования деталей машин, узлов и механизмов (4 час.)**

#### **Тема 1. Требования к деталям машин, классификация, базовый расчет (2 час.)**

Общие сведения о деталях машин. Требования к деталям машин. Общие сведения о деталях машин. Требования к деталям машин. Работоспособность и надежность изделий. Проектирование и расчет типовых изделий.

#### **Тема 2. Кинематический расчет приводов (2 час.).**

Основные понятия. Силовые и кинематические зависимости. КПД элементов привода. Выбор электродвигателя.

### **Раздел 2. Неразъемные соединения деталей машин (6 час.)**

## **Тема 1. Соединения и их классификация. Заклёпочные соединения (2 часа). Сварные соединения (2 час.).**

Определения. Классификация соединений. Заклёпочные соединения и их классификация. Материалы для изготовления заклепок. Расчет на прочность. Сварные соединения. Достоинства и недостатки сварных соединений. Некоторые разновидности технологических процессов получения сварных соединений. Типы швов. Расчет сварных соединений на прочность.

## **Тема 2. Паяные и клеевые соединения (2 час).**

Паяные соединения. Достоинства и недостатки паяных соединений. Типы припоев. Расчет на прочность паяных соединений. Клеевые соединения. Типы клеев, область применения.

## **Раздел 3. Разъемные соединения (6 час.)**

### **Тема 1. Классификация разъемных соединений. Резьбовые соединения. (2 час.).**

Достоинства и недостатки резьбовых соединений. Типы резьб. Силы в резьбовом соединении. КПД винтовой пары. Стопорение резьбовых соединений. Прочностной расчет резьбовых соединений. Расчетные схемы и формулы.

### **Тема 2. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Профильные, призматические и фрикционные соединения (4 час.).**

Классификация шпоночных соединений. Достоинства и недостатки шпоночных соединений. Прочностные расчеты шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Преимущества соединений и расчет. Расчет шлицевых соединений. Профильные, призматические и фрикционные соединения.

## **Раздел 4. Механические передачи (12 час.)**

### **Тема 1. Ременные передачи (2 час.).**

Общие сведения о передачах и классификация механических передач вращательного движения. Классификация ременных передач. Силовые

соотношения в ременной передаче. Кинематика ременной передачи. Особенности конструкции, работы и расчета клиноременных и поликлиноременных передач.

### **Тема 2. Цепные передачи ( 2час.).**

Конструктивные особенности цепных передач. Достоинства и недостатки цепных передач. Классификация цепей, применяемых в промышленности. Основные геометрические соотношения в цепной передаче. Кинематика цепной передачи. Динамика и расчет цепной передачи.

### **Тема 3. Зубчатые передачи (4 час.).**

Общие сведения о зубчатых передачах. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Классификация зубчатых передач. Конструктивные (геометрические) параметры цилиндрических зубчатых передач. Передачи с эвольвентным зацеплением. Основные параметры эвольвентных конических зубчатых передач. Циклоидальное зацепление. Цевочное зацепление. Передачи Новикова.

### **Тема 4. Червячные передачи (2 час.)**

Определение и классификация червячных передач. Геометрия, кинематика и динамика червячных передач. Материалы и изготовление червячных передач. Критерии работоспособности и допускаемые напряжения в червячных передачах. Прочностной и тепловой расчеты червячных передач.

### **Тема 5. Планетарные передачи ( 2 час.).**

Конструктивные особенности планетарных передач. Варианты передаточных отношений простого планетарного ряда. Достоинства и недостатки планетарных передач. Особенности проектирования и расчета планетарных передач (условие соседства, условие соосности).

## **Раздел 5. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин (8 часа)**

**Тема 1. Назначение валов и осей, классификация, материалы (2 час.).**

Основные определения. Классификация валов и осей. Конструктивные элементы валов. Материалы для изготовления валов и осей, термическая и механическая обработка.

### **Тема 2. Подшипники скольжения (2 час.).**

Классификация подшипников. Достоинства и недостатки подшипников скольжения. Виды трения и применяемые смазки в подшипниках скольжения (гидростатическая и гидродинамическая). Проектный расчет и выбор подшипников.

### **Тема 3. Подшипники качения (2час.).**

Общие сведения, условия работы и критерии работоспособности подшипников качения. Достоинства и недостатки подшипников качения. Классификация подшипников качения. Материалы для изготовления элементов подшипников качения. Подбор, посадки, крепление и смазка подшипников качения. Критерии работоспособности.

### **Тема 4. Корпусные детали. Муфты (2 час.).**

Корпуса агрегатов и корпусные детали. Классификация корпусных деталей. Материалы корпусных деталей. Требования к литым деталям. Основные критерии работоспособности. Классификация муфт. Муфты постоянного соединения. Методика подбора стандартных муфт. Муфты сцепные. Муфты автоматические.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Второй семестр( 36 час.)**

**Занятие 1. Основные типы механических связей и их реакции.  
Система сходящихся сил. Условия равновесия. (2 часа)**

1. Определение модуля равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил.

2. Использование аналитического метода проекций.

## **Занятие 2. Плоская произвольная система сил, условия равновесия.**

### **Равновесие системы тел (2 часа)**

1. Определение момента силы относительно точки.
2. Определение интенсивности распределенной нагрузки.
3. Определение наименьшего веса тела  $I$ , при скольжении вниз на плоскости.

### **Занятие 3,4. Равновесие плоской системы сил с учетом трения. (4 часа)**

1. Определение модуля реакции подшипника.
2. Составление уравнения моментов всех сил относительно оси.
3. Определение координаты  $Y_C$  центра тяжести кронштейна.

### **Занятие 5,6. Расчет плоской фермы. (4 часа)**

1. Определение координаты центра тяжести фигуры
2. Определение в заданном положении координаты  $Y_C$  и  $X_C$  центра тяжести механизма.

### **Занятие 7. Структура механизмов (2 час.)**

1. Построение кинематической схемы рычажного механизма в 3-х его положениях и определение крайних положений выходного звена.
2. Классификация звеньев механизма и кинематических пар.
3. Расчет степени подвижности механизма.
4. Расчет вредных избыточных связей в механизме и их устранение.

### **Занятие 8. Кинематика механизмов (2 час.) («Практика – разминка»).**

1. Построение плана скоростей рычажного механизма.
2. Расчет линейных скоростей (абсолютных и относительных) шарнирных точек механизма.
3. Расчет угловых (абсолютных и относительных) скоростей звеньев механизма.

### **Занятие 9. Кинематика механизмов (2 час.)**

1. Построение плана ускорений рычажного механизма.



2. Расчет линейных ускорений (абсолютных и тангенциальных) скоростей шарнирных точек механизма.

3. Расчет угловых ускорений звеньев механизма.

4. Контрольная работа по построению планов скоростей и ускорений для простейших рычажных механизмов.

#### **Занятие 10, 11. Синтез механизмов (4 час.)**

1. Решение задачи синтеза шарнирного четырехзвенного механизма по 3-м заданным положениям в Microsoft Excel.

2. Построение кинематической схемы и моделирование анимации в Microsoft Excel посредством написания макроса.

#### **Занятие 12. Аналитическая кинематика (2 час.)**

1. Решение задачи по аналитическому исследованию кинематики простейших рычажных механизмов (кривошипно-ползунному и кривошипно-коромысловому механизмам).

2. Сравнение результатов графических и аналитических методов исследования.

#### **Занятие 13. Осевое растяжение и сжатие стержней (2 час.)**

1. Решение задач по растяжению стального стержня с оценкой его прочности и построением эпюр осевых сил и напряжений.

2. Решение задач по определению удлинения стержня ступенчатой геометрии при осевом растяжении.

#### **Занятие 14. Растяжение и сжатие статически-определимых стержневых систем (2 час.)**

1. Решение задач по растяжению-сжатию статически определимой стержневой системы с определением геометрии элементов системы.

2. Решение задач по растяжению-сжатию статически определимой стержневой системы с определением удлинения элементов.

#### **Занятие. 15. Геометрические характеристики плоских сечений (2 час.)**

1. Решение задач по расчету координат центра тяжести сложной плоской фигуры.

#### **Занятие 16. Деформация сдвига (2 час.)**

1. Решение задач по определению геометрии элементов конструкции по условиям прочности на растяжение, срез и смятие.
2. Решение задач по проверке прочности тяги на растяжение, болта на срез и смятие.

#### **Занятие 17. Деформация кручения (2 час.)**

1. Решение задач по построению эпюр крутящих моментов и угла закручивания для вала.
2. Решение задачи по построению эпюры крутящих моментов для вала.

#### **Занятие 18. Поперечный изгиб балок (2 час.)** (*«Практика – разминка»*).

1. Решение задач по расчету статически-определимых балок с построением эпюр изгибающих моментов и перерезывающих сил.
2. Контрольная работа по расчету статически-определимых балок.
- 3.

### **Третий семестр (18 часов)**

#### **Занятие 1. Расчет заклепочных соединений (2час.).**

1. Знакомство с методикой расчета плотных и прочноплотных заклепочных соединений. Разбор примера решения задачи по расчету плотных заклепочных швов.
2. Определение диаметра и количества заклепок в соединении встык.

#### **Занятие 2. Расчет сварных соединений (2 час.).**

1. Проверка прочности сварного соединения.
2. Расчет длины шва сварного соединения.

#### **Занятие 3. Расчет резьбовых соединений (2 час.).**

1. Силы в резьбовом соединении.
2. Прочностной расчет резьбовых соединений.

3. Расчетные схемы и формулы.

**Занятие 4. Расчет шпоночных соединений (2 час.).**

1. Расчет необходимой длины шпонки.
2. Проверка штифта на срез.
3. Расчет и проверка сегментных и призматических шпонок.

**Занятие 5,6. Кинематический расчет привода (4 час.).**

1. Определение передаточного отношения между входными и выходными звеньями.
2. Определение общего коэффициента полезного действия передачи.

**Занятие 7 Расчет цилиндрических прямозубых и косозубых передач (2 часа)**

1. Определение передаточного отношения между входными и выходными звеньями.
2. Определение общего коэффициента полезного действия передачи.

**Занятие 8,9. Расчет конических передач (4 час.).**

1. Определение передаточного отношения между входными и выходными звеньями.
2. Определение общего коэффициента полезного действия передачи.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Техническая механика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства			
			текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	<b>МОДУЛЬ 1: Теоретическая механика (12часов)</b>	ОПК-3	<i>Знает</i> базовые положения фундаментальных знаний; основные законы механики;	собеседование УО-1, тест ПР-1	<b>экзамен</b> вопросы: 1-28 Задание №1,	
			<i>Умеет</i> применять методы теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей эксплуатации транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	собеседование УО-1, тест ПР-1		<b>экзамен</b> вопросы : 1-28 Задание № 1,
			<i>Владеет</i> знаниями для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем			
2	<b>МОДУЛЬ 2: Теория механизмов и машин (12 часов)</b>	ОПК-5	<i>знает:</i> основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов; структурный анализ и синтез механизмов	собеседование УО-1, тест ПР-1, РГЗ ПР-2	<b>экзамен</b> вопросы: 1-29 Задание № 2,	
			<i>умеет:</i> выполнять графические построения структурных схем механизмов и машин, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;	тест ПР-1, КР ПР-2		<b>экзамен</b> вопросы: 10-29 Задание 2,
			<i>владеет:</i> методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации			
3	<b>МОДУЛЬ 3: Сопротивление материалов (12 часов)</b>	ОПК-5	знает основные понятия, терминологию, систему общепринятых обозначений, допущения и упрощения, применяемые при выводе основных зависимостей, условия применимости расчетных формул, основные константы, размерность используемых в расчетах величин в	собеседование УО-1, тест ПР-1	<b>Экзамен</b> Вопросы: 1-25 Задание 3	

			Международной системе единиц (СИ).		
			Умеет составлять расчетную схему конструкции, пользоваться методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом поведения материалов при различных условиях деформирования, анализировать полученные результаты расчетов	собеседование УО-1, тест ПР-1	Экзамен Вопросы: 1-25 Задание 3
			Владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	собеседование УО-1, тест ПР-1	
4	<b>МОДУЛЬ 4: Детали машин и основы конструирования (36 часа)</b>	ОПК-3	<i>знает:</i> общие сведения о деталях машин и истории развития их конструкций; порядок проектирования машин; основные критерии оценки работоспособности деталей и машин в целом	Тест	Экзамен Фонд тестовых заданий
			<i>умеет:</i> анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым должны они отвечать	УО-1– собеседовани е РГЗ	Экзамен Вопросы: 1-28 Задание 4
			<i>владеет:</i> умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ладогубец, Н.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга первая. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Ладогубец, Э.В. Лузик. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение,

2012. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5799>. — Загл. с экрана.

2. Астанин, В.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга вторая. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Астанин. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5800>. — Загл. с экрана.

3. Киницкий, Я.Т. Техническая механика: в четырех книгах. Книга третья. Основы теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я.Т. Киницкий. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5801>. — Загл. с экрана.

4. Чернилевский, Д.В. Техническая механика: В четырех книгах. Книга четвертая. Детали машин и основы проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.В. Чернилевский. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5802>. — Загл. с экрана.

#### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Гулиа, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5705](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5705)

2. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: Для студентов вузов. [Электронный ресурс]: / Г.Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2012. — 576 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5794](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5794)

3. Молотников, В.Я. Техническая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 476 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91295> — Загл. с экрана.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru)
3. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru)

4. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>
5. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
6. Компания ОАО «КАМАЗ» <http://www.kamaz.ru/production/serial/>
7. Компания TOYOTA-ENGINE <http://toyota-engine.ru/>
8. Компания ОАО «МАЗ» «Минский автомобильный завод» <http://maz.by/>
9. ОАО «Завод имени И.А. Лихачева» <http://www.amo-zil.ru/>
10. Группа ГАЗ <http://www.gaz.ru/>; <http://azgaz.ru/>; <http://gazgroup.ru>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word), программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы:

1. ЭБС ДВФУ - <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>;
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - <http://e.lanbook.com/>;
5. Электронная библиотека "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>;
6. Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>;
7. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/>;
8. Доступ к Антиплагиату в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ - <https://bb.dvfu.ru/>;
9. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ - <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>;

10.

Доступ

к

расписанию

[https://www.dvfu.ru/schools/school\\_of\\_arts\\_culture\\_and\\_sports/student/the-schedule-of-educational-process/](https://www.dvfu.ru/schools/school_of_arts_culture_and_sports/student/the-schedule-of-educational-process/);

11. Рассылка писем <http://mail.dvfu.ru/>

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
<p>Лаборатория «Comatsu», мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. L208), оснащенная 20 компьютерами</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li> <li>FESTO SIM h DEMO v4, FESTO SIM p DEMO v4.</li> </ul>
<p>Компьютерный класс кафедры Транспортных машин и транспортно-технологических процессов (ауд. Е 422, 25 рабочих мест)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете.</li> <li>- /PTV Vision VISSIM 5.30/ Исследование транспортных процессов и систем</li> </ul> <p><a href="http://librets.3dn.ru/load/programmy/ptv_vision_vissim_5_30/9-">http://librets.3dn.ru/load/programmy/ptv_vision_vissim_5_30/9-</a></p>



## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.

При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний студент может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

### **Рекомендуемая последовательность действий студента («сценарий изучения дисциплины»)**

Сценарий изучения дисциплины «Техническая механика» строится на основе учета нескольких важных моментов:

- большой объем дополнительных источников информации;
- разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания;
- большой объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

В связи с названными проблемами обучение строится следующим образом. На лекциях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме. Во время лекционного занятия необходимо фиксировать все спорные моменты и проблемы, на которых останавливается преподаватель. Потом именно эти аспекты станут предметом самого пристального внимания и изучения на практических занятиях.

При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование собственной позиции, построение аргументации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить существующие точки зрения и выбрать тот подход, который вам кажется наиболее верным. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями, принимать участие в выполнении контрольных работ.

#### Работа с литературой.

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Работа с литературой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; - логическое обоснование главной мысли и выводов;
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов.

#### **Рекомендации по составлению плана реферата**

##### ***Правила оформления реферата***

Соблюдение правил оформления - обязательное условие хорошей оценки или успешной защиты. Общий объем реферата должен быть около 15 страниц, текста формата А4 - в зависимости от темы исследования. При наборе текста следует использовать текстовый редактор Microsoft Office Word (шрифт Times New Roman, размер шрифта - 14, интервал полуторный). Размеры полей: левое - 3 см, правое - 1,0 см, верхнее

- 2,0 см, нижнее - 2,0 см.

- Количество страниц Приложений не учитываются в общем объеме работы.

- Каждая глава начинается с новой страницы. Это же правило относится ко всем структурным частям работы: введению, заключению, списку использованной литературы, приложениям.

- Все страницы работы нумеруют по порядку арабскими цифрами без каких-либо знаков, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы (начинается нумерация с титульного листа и заканчивается списком использованной литературы или приложениями).

- Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист считают первой страницей работы, но номер «1» на титульном листе не ставят.

- Заголовки разделов, глав и параграфов нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа с первой прописной буквы. После номера главы, параграфа точку не ставят. Подчеркивать заголовки и делать переносы слов в заголовках не допускается.

Реферат по дисциплине — самостоятельная учебно-методическая работа студента, выполняемая под руководством преподавателя. Основное отличие реферата и курсовой: реферат представляет собой обзор информации по заданной теме, изложение основных положений (идей, решений, предложений) из нескольких источников, тогда как курсовая предполагает их творческий анализ с применением исследовательских навыков.

#### ***Структура и содержание работы.***

Реферат имеют следующую структуру:

Титульный лист

Оглавление

Введение

Основная часть

Заключение

Список использованной литературы

Приложения (если необходимо)

**Титульный лист** содержит полную информацию об учреждении, где выполняется курсовая работа, об ее исполнителе и руководителе. Указывается заглавие, место и год выполнения работы. В подзаголовочных данных указывается вид работы (курсовая, дипломная работа, реферат).

**Оглавление** раскрывает содержание работы, включает названия основных разделов и глав работы с указанием страниц. Последующий текст работы должен соответствовать оглавлению как по содержанию, так и по оформлению. Название и нумерация разделов, глав и параграфов в тексте работы и в оглавлении должны полностью совпадать.

Сокращать или давать их в другой формулировке и последовательности нельзя. При этом важно, чтобы названия глав и параграфов не совпадали с общим названием работы.

**Введение** призвано ввести читателя в круг затрагиваемых в работе

проблем и вопросов. Во введении необходимо:

- обосновать выбор темы, раскрыть актуальность и значимость;

**Основная часть** обычно разбивается на две или три главы. Каждая из них, в свою очередь, может быть разбита на два-три параграфа. Более дробное деление не рекомендуется. Требуется, чтобы все разделы и подразделы курсовой работы были примерно соразмерны друг другу, как по структурному делению, так и по объему.

В первой главе основной части излагаются и анализируются наиболее общие положения, касающиеся данной темы. Это может быть также описание истории изучаемого вопроса. Она основана на литературных источниках: монографиях, учебниках, статьях из периодической печати, сборниках, статистических данных.

**Заключение** представляет собой концентрированное изложение всех выводов, методических и аналитических заключений, сделанных в работе. Именно выводы выносятся на защиту.

В заключении указываются конкретные рекомендации и предложения по решению рассматриваемой проблемы, направления дальнейших исследований.

**Список использованной литературы** включает перечень всех литературных источников, использованных при написании работы.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 2 интервалам (3-4мм).

**Таблицы** применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблица позволяет сократить текст, намного упрощает и ускоряет анализ. Основные требования к форме и построению таблиц - доходчивость, выразительность и комплектность.

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Слово „Таблица— и её название помещают над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Таблицу необходимо располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Если таблица не помещается на одной странице, то на следующем листе печатают: «Продолжение таблицы 5» или «Окончание таблицы 5».

Если в тексте формулируется положение, подтверждаемое таблицей, необходимо дать на нее ссылку, которая оформляется в круглых скобках. Ссылки на таблицы должны быть косвенные. *Например*: «Анализ данных о вредных выбросах в атмосферу г. Владивостока за 2015 г. показывает, что доля выбросов от автотранспорта из года в год растет» (таблица 5).

Если таблица заимствована из книги или статьи другого автора, на нее

должна быть оформлена библиографическая ссылка.

Примечания к таблицам пишется в последней строке таблицы.

Оформление иллюстрированного материала

Основными видами иллюстрированного материала являются: рисунок, схема, диаграмма, график. Иллюстрации помещают в тексте непосредственно после первого упоминания или на следующей странице, или выделяют в отдельное приложение.

На все иллюстрации должны быть оформлены ссылки в тексте, т. е. указывается порядковый номер, под которым она помещена в работе, например: (Рисунок 5).

На иллюстрации, заимствованные из работ других авторов, дается библиографическая ссылка.

Все иллюстрации условно называют рисунками и подписывают словом «Рисунок». Нумерация иллюстраций допускается как сквозная, так и по главам. Порядковый номер иллюстрации обозначается арабской цифрой без знака № и без точки. Если нумерация идет по главам, то перед порядковым номером иллюстрации ставят номер главы. В этом случае номер главы и номер рисунка разделяют точкой.

*Например:* В гл. 4 — Рисунок 4.1; 4.2; 4.3; и т.д. Если в работе один рисунок, то его не нумеруют, а просто обозначают словом «Рисунок».

Подпись или название иллюстрации помещают под иллюстрацией и всегда начинают с прописной буквы. В конце подписи точку не ставят, *например:* Рисунок 2.3. Динамика структуры населения РФ в 2009-2015 годах

При написании работ автор обязан давать ссылки на источник, откуда он заимствует материал или отдельные результаты.

### **Оформление ссылок на литературные источники**

Полная информация об оформлении литературных источников приведена в ГОСТ Р 7.05-2008. «Библиографическая ссылка. Система стандартов»

Список использованных источников помещается после основного текста курсовой работы и позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований: цитат, идей, фактов, таблиц, иллюстраций, формул и других документов, на основе которых строится исследование.

Список использованной литературы показывает глубину и широту изучения темы, демонстрирует эрудицию студента.

Каждый документ, включенный в список, должен быть описан в соответствии с требованиями стандартов «Системы стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу» (СИБИД):

ГОСТ 7.1—2003 «СИБИД. Библиографическая запись  
Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

ГОСТ 7.12—93 «СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов  
на русском языке. Общие требования и правила»

ГОСТ 7.82—2001 «СИБИД. Библиографическая запись.  
Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и  
правила составления»

ГОСТ 7.83—2001 «СИБИД. Электронные издания. Основные виды и  
выходные сведения»

ГОСТ 7.11—2004 «СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение  
слов и словосочетаний на иностранных европейских языках»

ГОСТ 7.05—2008 «СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие  
требования и правила составления»

Для удобства пользования работой литература в списке располагается  
не хаотично, а систематизируется в определенном порядке.

В зависимости от характера, вида и целевого назначения работ авторам  
предлагается на выбор 4 варианта расположения литературы в списках:  
систематическое, алфавитное, хронологическое

в порядке упоминания документов

Алфавитное расположение литературы в списке является одним из  
самых распространенных. При алфавитном способе расположения материала  
в списке библиографические записи дают в алфавите русского языка, причем  
соблюдают алфавит первого слова описания, т. е. фамилии автора или  
заглавия документа, если автор не указан.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине  
«Техническая механика» используется: учебные аудитории для проведения  
занятий лекционного типа оснащенные мультимедийным оборудованием  
(Е312, Е426, Е427, L208,);

- компьютерный класс кафедры Транспортных машин и транспортно-  
технологических процессов (ауд. Е422) и учебная лаборатория «Comatsu»,  
(ауд. L208 лабораторного корпуса ДВФУ);

- лаборатория силовых агрегатов транспортно-технологических машин  
(ауд. L 421).

Для самостоятельной работы студентов используются читальные залы  
Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А -  
уровень 10).

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория, «Comatsu». ауд. L208	оснащенная 20 компьютерами HP Pro One 400Gi AiO 19,5” Intel Core i3 – 4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB) 500GB Slim Super Multi мультимедийным комплексом (ноутбук Lenovo, проектор Benq, экран, акустическая система), TV- плазма, программное обеспечение SPSS Statistics, демонстрационными стендами и методическим обеспечением фирмы «Comatsu».
Лаборатория силовых агрегатов транспортно-технологических машин ауд. L 421	Стенды силовых агрегатов: EJ 254 – Субару, 1G-тойота;12F;13B- мазда CD-17 ниссан; G20A-хонда 4G64-митцубиси; 1KR- тойота; SR-20; SR-18; VQ-25 – ниссан. Трансмиссии: АКПП; Вариатор; АКПП+ генератор – Приус.
Компьютерный класс, Ауд. Е422	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Техническая механика»**

**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов  
профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном  
транспорте»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1		Расчетно-графическое задание 1	20	Письменный отчет по РГЗ
2		Расчетно-графическое задание 2	20	Письменный отчет по РГЗ
3		Расчетно-графическое задание 3	20	Письменный отчет по РГЗ
4		Расчетно-графическое задание 4	20	Письменный отчет по РГЗ

Студентам предлагается самостоятельно подготовить и выполнить РГЗ, результаты которого необходимо доложить и защитить на семинарах. Студент должен самостоятельно проработать информацию, используя рекомендованную учебно-методическую литературу и информацию из Интернет-источников.

Задания для самостоятельной работы составлены таким образом, что их выполнение подразумевает индивидуальное решение вопросов. При выполнении самостоятельной работы студент готовится к проведению семинаров, поэтому темы заданий соответствуют темам семинаров. Оценка выполнения заданий самостоятельной работы является текущей аттестацией,



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Техническая механика»**  
**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**  
**профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном**  
**транспорте»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине Техническая механика**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-3</b> способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знает	базовые положения фундаментальных знаний; основные законы механики; виды деформаций стержня; приемы построения математических моделей и расчетных схем
	Умеет	применять методы теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
	Владеет	знаниями для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем
<b>ОПК-5</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	информационно-коммуникационные технологии
	Умеет	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
	Владеет	навыком применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	МОДУЛЬ 1: Теоретическая механика (12часов)	ОПК-3	<i>Знает</i> базовые положения фундаментальных знаний; основные законы механики;	собеседование УО-1, тест ПР-1	<b>экзамен</b>  вопросы: 1-28 Задание №1,
			<i>Умеет</i> применять методы теоретических и экспериментальных	собеседование УО-1, тест	<b>экзамен</b>

			<p>научных исследований по поиску и проверке новых идей эксплуатации транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p> <p><i>Владеет</i> знаниями для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p>	<p>ПР-1</p>	<p>вопросы : 1-28 Задание № 1,</p>
2	<p>МОДУЛЬ 2: Теория механизмов и машин (12часов)</p>	ОПК-5	<p><i>знает:</i> основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов; структурный анализ и синтез механизмов</p>	<p>собеседование УО-1, тест ПР-1, РГЗ ПР-2</p>	<p><b>экзамен</b> вопросы: 1-29 Задание № 2,</p>
			<p><i>умеет:</i> выполнять графические построения структурных схем механизмов и машин, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;</p>	<p>тест ПР-1, КР ПР-2</p>	<p><b>экзамен</b> вопросы: 10-29 Задание 2,</p>
			<p><i>владеет:</i> методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации</p>		
3	<p>МОДУЛЬ 3: Сопротивление материалов (12 часов)</p>	ОПК-5	<p>знает основные понятия, терминологию, систему общепринятых обозначений, допущения и упрощения, применяемые при выводе основных зависимостей, условия применимости расчетных формул, основные константы, размерность используемых в расчетах величин в Международной системе единиц (СИ).</p>	<p>собеседование УО-1, тест ПР-1</p>	<p>экзамен Вопросы: 1-25 Задание 3</p>
			<p>Умеет составлять расчетную схему конструкции, пользоваться методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом поведения материалов при различных условиях деформирования, анализировать полученные результаты расчетов</p>	<p>собеседование УО-1, тест ПР-1</p>	<p>экзамен Вопросы: 1-25 Задание 3</p>
			<p>Владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-</p>	<p>собеседование УО-1, тест ПР-1</p>	

			коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
4	МОДУЛЬ 4: Детали машин и основы конструирования (36 часа)	ОПК-3	<i>знает:</i> общие сведения о деталях машин и истории развития их конструкций; порядок проектирования машин; основные критерии оценки работоспособности деталей и машин в целом	Тест	Фонд тестовых заданий
			<i>умеет:</i> анализировать условия работы конкретных деталей, узлов и машин и обосновать основные требования, которым должны они отвечать	УО-1– собеседование РГЗ	экзамен Вопросы: 1-28 Задание 4
			<i>владеет:</i> умением, исходя из анализа конкретных условий эксплуатации машины, формулировать требования, предъявляемые к деталям и машинам		

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОПК-3</b> способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	знает (пороговый уровень)	базовые положения фундаментальных знаний; основные законы механики; виды деформаций стержня; приемы построения математических моделей и расчетных схем	знание терминологии, определений, понятий в области теории механизмов и машин; знание классов и разновидностей машин и механизмов	Способность применять систему фундаментальных знаний (для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем способность структурировать механизмы, выбирать методы анализа, решать задачи синтеза
	умеет (продвинутый)	применять методы теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	умение изображать кинематические схемы механизмов, пользоваться документацией	способность работать с реальными механизмами на уровне планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем
	владеет (высокий)	знаниями для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	владение навыками при решении задач взаимозаменяемости	способность анализировать возможности стандартизации и сертификации
<b>ОПК-5</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	знает (пороговый уровень)	информационно-коммуникационные технологии	знание методов силовых расчетов на уровне кинематических схем, динамического исследования механизмов	способность выполнить динамический расчет механизма, сформировать уравнение движения механизма с одной степенью свободы, решить проблему виброгашения в механической системе
	умеет (продвинутый)	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	умение пользоваться информационно-коммуникационными технологиями и с учетом основных требований информационной безопасности	способность решать задачи кинематического и динамического исследования
	владеет	навыком применением	владение процедурами	способность применять информационно-

информационной безопасности	(высокий)	информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	технической эксплуатации машин и механизмов	коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
-----------------------------	-----------	--	---	--

## ***Критерии оценки***

### **Критерии оценки (устный ответ)**

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Критерии оценки (письменный ответ)**



**100-86 баллов** - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

**85-76 - баллов** - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**75-61 - балл** - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

**60-50 баллов** - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

**Методические рекомендации  
определяющие процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины «Техническая механика»**

**Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Техническая механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Техническая механика» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, решения практических задач (Задания №1-6), тестирования в целом по всему

материалу, выполнения двух контрольных работ в течение 2-х семестров) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения 6 заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### **Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Техническая механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Техническая механика»:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

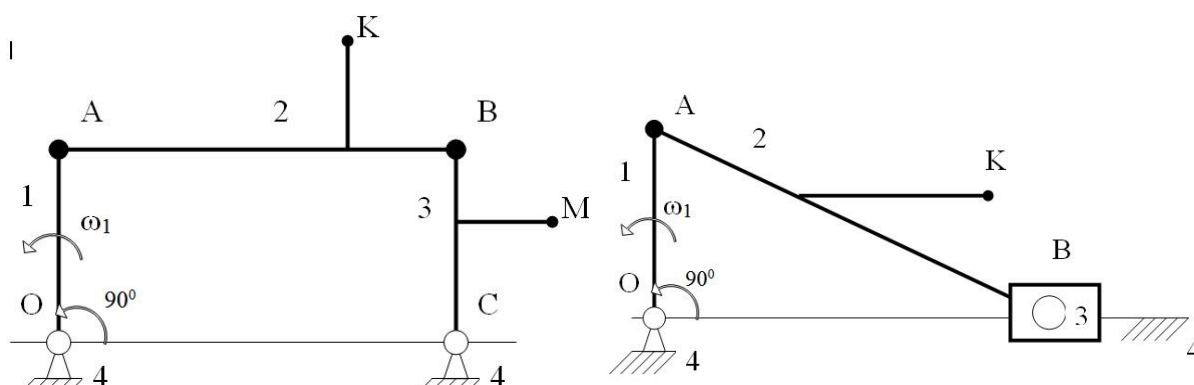
Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Типовые задания к контрольным работам:

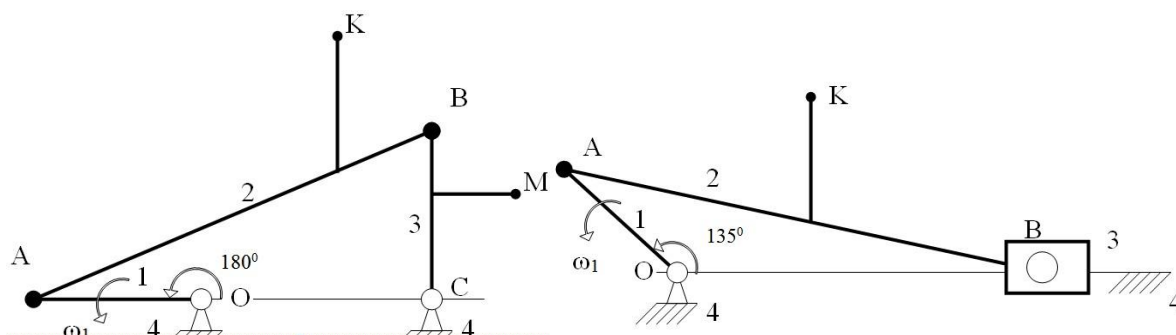
1. Контрольная работа №1. Тема «Кинематический анализ рычажных механизмов»

Задание: для представленных кинематических схем рычажных механизмов построить планы скоростей и ускорений

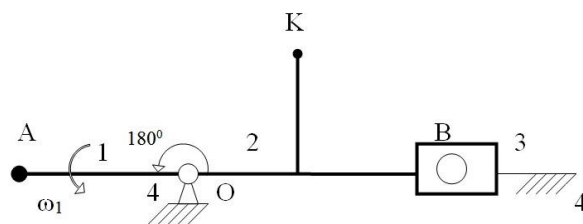
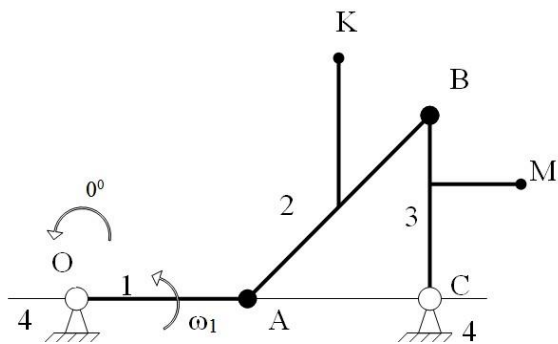
#### Вариант 1



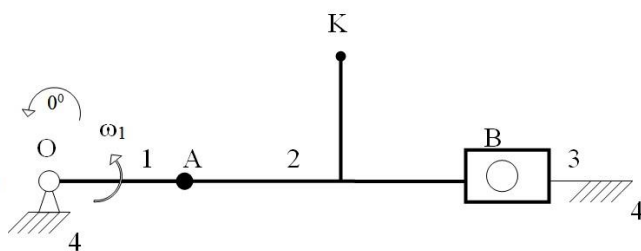
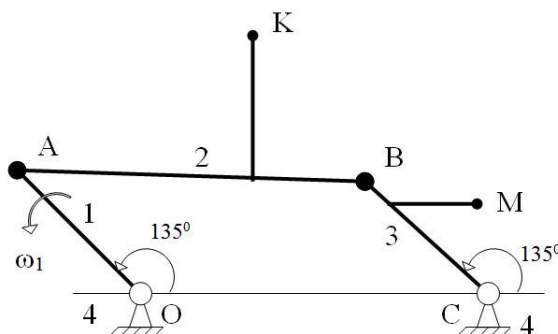
#### Вариант 2



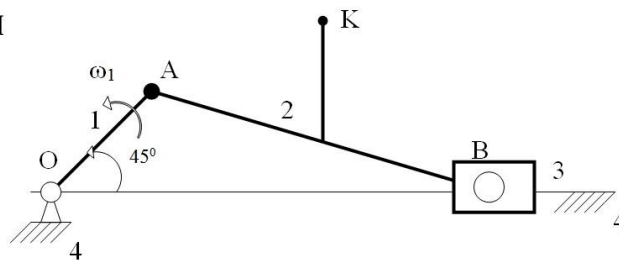
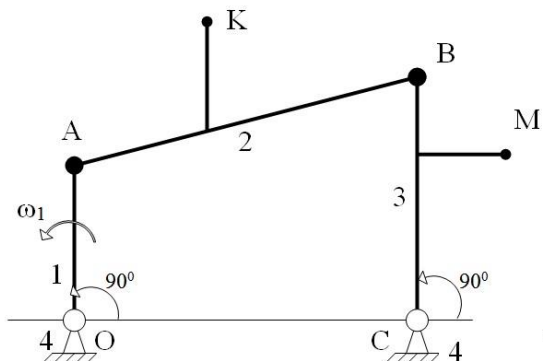
#### Вариант 3



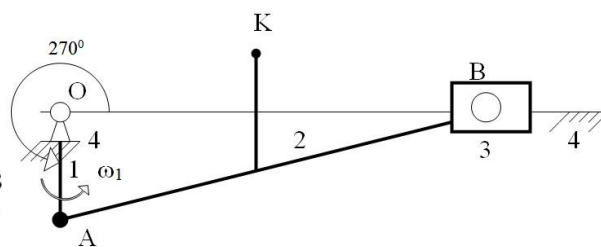
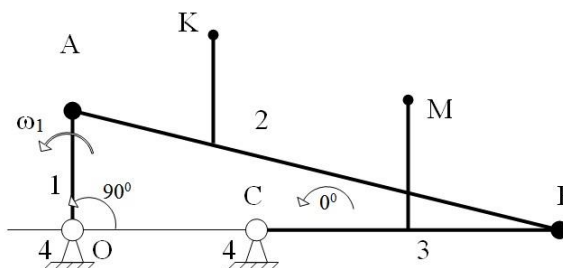
**Вариант 4**



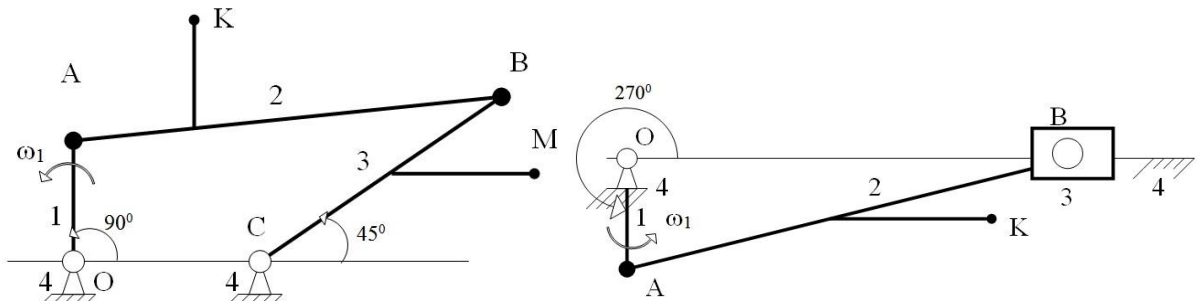
**Вариант 5**



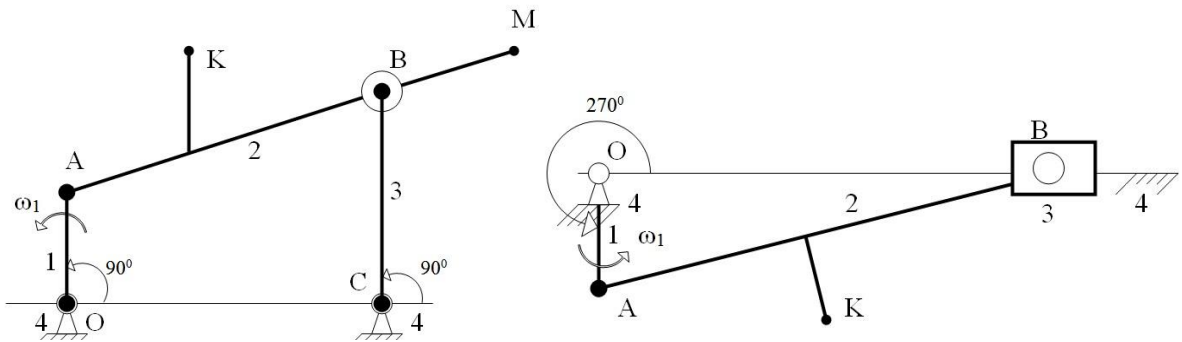
**Вариант 6**



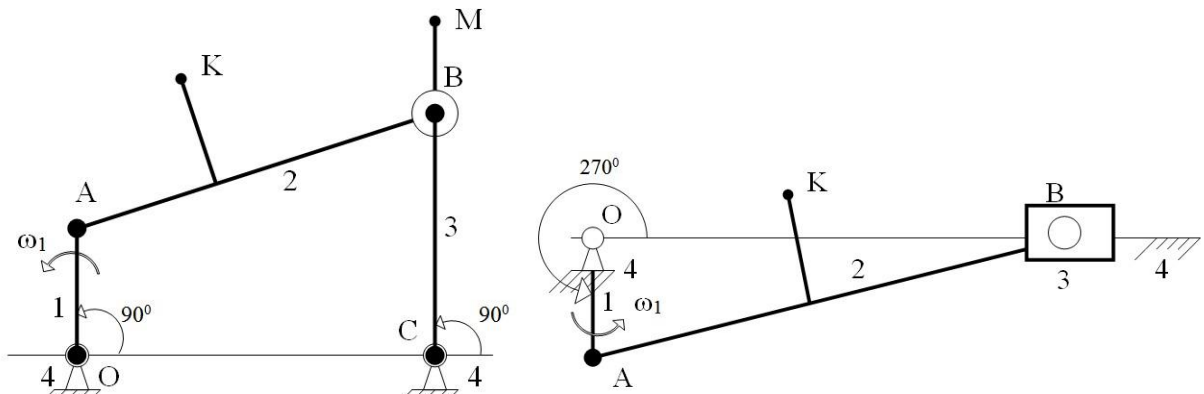
**Вариант 7**



**Вариант 8**



**Вариант 9**



**Вариант 10**

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы по модулю 3,4**

**2,3 семестр**

**Задание 1. Основные геометрические характеристики плоских сечений**

Методы и приемы определения характеристик для произвольных фигур. Изменения моментов инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Построение круга Мора. Практическое определение главных моментов инерции и положения главных осей сечения сложной формы

**Задание 2. Осевое растяжение-сжатие (4 часа)**

Подбор размеров поперечного сечения. Построение эпюр

**Задание 3. Кручение (4 часа)**

Построение эпюры крутящего момента. Подбор сечения круглого вала. Подбор оптимальных размеров круглого вала.

**Задание 4. Расчет заклепочных соединений (4 час.).**

Расчет цилиндрического соединения с натягом. Определение диаметра и количества заклепок в соединении встык.

**Задание 5. Расчет сварных соединений (4 час.).** Проверка прочности сварного соединения. Расчет длины шва сварного соединения.

**Задание 6. Расчет резьбовых соединений (4 час.).** Силы в резьбовом соединении. Прочностной расчет резьбовых соединений. Расчетные схемы и формулы.

**Задание 7. Расчет шпоночных соединений (4 час.).** Расчет необходимой длины шпонки. Проверка штифта на срез. Расчет и проверка сегментных и призматических шпонок.

**Задание 8. Кинематический расчет привода (4 час.).** Определение передаточного отношения между входными и выходными звеньями. Определение общего коэффициента полезного действия передачи.

**Задание 9 Расчет цилиндрических прямозубых и косозубых передач (4 часа)**

Определение передаточного отношения между входными и выходными звеньями. Определение общего коэффициента полезного действия передачи

## Перечень типовых экзаменационных вопросов по дисциплине

### Модуль 1.

1. Предмет и задачи статики.
2. Основные понятия и определения : абсолютно твердое тело, сила, система сил. Эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил.
3. Аксиомы статики и их следствия.
4. Несвободное тело. Связи и их реакции. Типы связей.
5. Система сходящихся сил. Равнодействующая и главный вектор. Условия равновесия. Примеры.
6. Момент силы относительно точки. Алгебраический и геометрический моменты. Момент силы как площадь треугольника.
7. Главный момент системы сил.
8. Пара сил. Момент пары. Алгебраический и геометрический моменты пары.
9. Эквивалентные преобразования пар. Равновесие пар.
10. Приведение произвольной системы сил к заданному центру. (Основная теорема статики). Метод Пуансо.
11. Условия равновесия систем сил. Статически определимые задачи.
12. Равновесие системы тел.
13. Общий случай существования равнодействующей. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.
14. Система параллельных сил. Равнодействующая системы параллельных сил.
15. Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы сил.
16. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
17. Трение скольжения. Угол и конус трения.
18. Введение в кинематику. Основные понятия и определения.
19. Кинематика точки. Задачи кинематики точки.
20. Способы задания движения точки.
21. Скорость точки.

22. Ускорение точки.
23. Движение твердого тела.
24. Поступательное движение тела. Скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.
25. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения.
26. Угловая скорость и угловое ускорение тела.
27. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
28. Плоскопараллельное движение тела. Разложение плоского движения на два вида движения: поступательное и вращательное.

## **МОДУЛЬ 2**

1. Проблемы тмм и тенденции развития.
2. Две задачи тмм. методы их решения.
3. История развития тмм.
4. Разделы курса и краткая их характеристика.
5. Механизм и машина. определения. требования, предъявляемые к машинам при проектировании
6. Звено - определение. классификация звеньев.
7. Кинематическая пара - определение. классификация кинематических пар.
8. Замыкание кинематических пар. примеры.
9. Кинематическая цепь - определение. классификация кинематических цепей.
10. Кинематическая схема механизма. определение. пример. кинематические размеры схемы.
11. Обобщенная координата и функция положения механизма. примеры.
12. Формула чебышева для определения степени подвижности механизма. примеры.
13. Избыточные (вредные) связи в механизмах и методы их устранения.
14. Пассивные звенья в механизмах. их роль и влияние на степень подвижности механизма.
15. Задача синтеза кривошипно-ползунного механизма.



16. Аналитическая кинематика кривошипно-ползунного механизма.
17. Кинематика рычажных механизмов. основные положения. понятие траектории, пути.
18. План скоростей рычажного механизма. пример.
19. План ускорений рычажного механизма. пример.
20. Динамика механизмов. силы в машинах.
21. Режимы движения в механизмах.
22. Классификация механизмов по л.в. ассуру.
23. Кинетостатика групп асура.
24. Приведение сил в механизмах. пример.
25. Приведение масс в механизмах. пример.
26. Устранение периодической неравномерности вращения главного вала механизма.
27. Передача вращательного движения. фрикционная передача. кинематическое проектирование.
28. Мгновенный КПД механизма.
29. Определение к.п.д. при последовательном и параллельном соединении нескольких механизмов.

### Модуль 3

- 1 Действие сил на физические тела
- 2 Реальный объект и расчетная модель
- 3 Внутренние силы
- 4 Напряжения
- 5 Деформации линейные и угловые
- 6 Связь между напряжениями и деформациями
- 7 Основные геометрические характеристики плоских сечений
- 8 Преобразование моментов инерции при параллельном переносе осей
- 9 Преобразование моментов инерции при повороте координатных осей
- 10 Главные оси и главные моменты инерции

- 11 Задачи, решаемые с помощью круга Мора для плоского сечения
- 12 Осевое растяжение и сжатие
- 13 Графики изменения внутренних силовых факторов и деформаций при растяжении (примеры)
- 14 Деформации при изменении температуры
- 15 Потенциальная энергия деформации растяжения
- 16 Статически определимые и неопределимые системы
- 17 Напряженное состояние при растяжении-сжатии
- 18 Основные механические характеристики материала
- 19 Построение истинной диаграммы растяжения
- 20 Растяжение и сжатие под влиянием собственного веса. Стержень равного сопротивления
- 21 Расчет проводов и тросов
- 22 Деформация сдвига
- 23 Деформация кручения
- 24 Расчет валов на кручение
- 25 Разрушение материалов при кручении

#### **Модуль 4**

1. Краткий исторический обзор развития курса.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материала и допускаемых напряжений.
3. Стандартизация и унификация деталей машин.
4. Сварные соединения. Обозначение на чертежах. Материалы, расчет прочности.
5. Соединение деталей пайкой, обозначение на чертежах, материалы, конструктивное оформление, расчет на прочность.

6. Соединения клеевые. Обозначение на чертежах. Промышленные виды клеев. Технология склеивания. Расчет прочности клеевых соединений.

7. Соединения деталей заформовкой. Конструктивное оформление узлов с заформовкой деталей, материалы, расчет прочности.

8. Заклепочные соединения деталей. Виды заклепок и материалы для их изготовления. Защита заклепочных соединений от коррозии, расчет прочности.

9. Соединение деталей запрессовкой, посадки пресовых соединений. Расчет пресовых соединений.

10. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Основные параметры. Стандарты, материалы, обозначение на чертежах.

11. Самоторможение в резьбе, коэффициент полезного действия резьбового узла.

12. Определение моментов сопротивления в резьбовом узле. Выигрыш в силе с помощью резьбового механизма.

13. Расчет прочности резьбовых деталей.

14. Зубчатые передачи цилиндрическими колесами. Область применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры. Критерии работоспособности и расчета.

15. Расчет по напряжениям изгиба и контактными напряжениям.

16. Конические передачи. Конструктивные особенности построения конической передачи. Требования к сборочным операциям. Особенности расчета конических передач.

17. Червячные передачи. Область применения. Кинематика передачи. Расчет геометрических параметров. Критерии работоспособности и расчета. Материалы. Расчет прочности и долговечности. Тепловой расчет.

18. Ременные передачи. Критерии работоспособности и расчета ременных передач. Работа ремня на шкивах. Кинематика ременных передач.

19. Основные геометрические зависимости в ременных передачах. Силы и напряжения в ремнях. Расчет ременных передач по тяговой способности. Долговечность ремней.

20. Вариаторы. Виды и конструктивные особенности вариаторов, кинематические зависимости. Особенности применения.

21. Цепные передачи. Область применения, кинематические зависимости. Прочностные расчеты.

22. Передача винт-гайка. Резьба и материалы для ходовых винтов и гаек. Расчет прочности и устойчивости.

23. Планетарные и дифференциальные передачи. Кинематические зависимости для передач. Материалы. Расчет к.п.д. Расчет прочности.

24. Валы и оси. Критерии работоспособности и прочности. Материалы, конструкция. Колебания валов. Расчет прочности и жесткости.

25. Соединение вал-ступица. Шпоночные и шлицевые соединения. Область применения. Посадки для шпоночных соединений. Расчет на прочность.

26. Подшипники. Опоры скольжения. Материалы, смазка. Расчет моментов сил трения. Тепловой расчет. Расчет долговечности.

27. Подшипники качения. Классификация подшипников. Выбор и расчет подшипников.

28. Муфты. Классификация муфт. Конструкция и основы расчета постоянных соединительных муфт. Муфты упругие. Муфты фрикционные. Методы расчета муфт.

## Форма экзаменационного билета



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

### ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ООП 23.03.01 Технология транспортных процессов

Дисциплина Техническая механика

Форма обучения очная

Семестр обучения весенний

Реализующая кафедра Транспортных машин и транспортно-технологических процессов

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Сварные соединения. Обозначение на чертежах. Материалы, расчет прочности.
2. Зубчатые передачи цилиндрическими колесами. Область применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры. Критерии работоспособности и расчета.
3. Подшипники качения. Классификация подшипников. Выбор и расчет подшипников.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент С.М. Угай



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по дисциплине «Техническая механика»**  
**Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**  
**Профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном**  
**транспорте»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**