

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ
В.Л. Бирик
«15» 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (базовая)
«МЕХАНИКА» 1.3

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: 20.03.01. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Защита в чрезвычайных ситуациях

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): академический бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 2; СЕМЕСТР 3

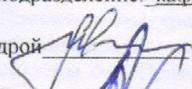
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 4

КОД ДИСЦИПЛИНЫ Б1.БМ3.3

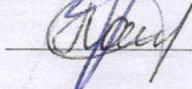
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс по очной форме обучения |
|---------------------------|--|
| Лекции, ч | 32 |
| Практические занятия, ч | 32 |
| Аудиторные занятия, ч | 64 |
| Самостоятельная работа, ч | 80 |
| ИТОГО, ч | 144 |

Вид промежуточной аттестации Экзамен в 3 семестре

Обеспечивающее подразделение: кафедра «Технология машиностроения»

Заведующий кафедрой  к.т.н., доцент Моховиков А.А.

Руководитель ООП  к.т.н., доцент Гришагин В.М.

Преподаватель  к.т.н., доцент Пашкова Л.А.

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей **Ц1, Ц2, Ц4, Ц5** основной образовательной программы 20.03.01. «Техносферная безопасность».

Дисциплина включает основные положения и законы механики и нацелена на подготовку бакалавров к:

- проектно-конструкторской деятельности в области создания и внедрения средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий
- производственно-технологической, а также научно-исследовательской работе в области инженерной защиты окружающей среды и защиты населения и объектов хозяйственной деятельности в чрезвычайных ситуациях
- самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию; поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Механика» относится к базовой части модуля общепрофессиональных (Б1.БМ3.3). Дисциплине «Механика» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- «Математика»;
- «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Содержание разделов дисциплины «Механика» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- «Математика»;
- «Физика».

3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться самостоятельно строить и математически описывать механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий применять полученные теоретические знания для решения соответствующих конкретных производственно-технологических задач; применять полученные знания в курсе механики при изучении других дисциплин профессионального цикла.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: **P1, P2** в соответствии с общекультурными компетенциями, **P4, P5** – с профессиональными компетенциями.

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Механика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

| Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|------------------|---|------------------|---|
| Результаты обучения (компетенции из ФГОС) | Составляющие результатов обучения | | | | | |
| | Код | Знания | Код | Умения | Код | Владение опытом |
| P1 | З 1.6 | Устройств и принципов работы приборов, машин и механизмов | ... | ... | | |
| P2 ... | | | У. 2.4 ... | Применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности | В. 2.4 ... | Навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования |

| | | | | | | |
|----|-------|---|------|---|-------|--|
| | | | | и надежности; пользоваться стандартами ЕСКД;... | | при решении практических задач |
| P4 | 3-4.3 | Основ проектирования технических объектов | | | В-4.2 | Методами теоретического и экспериментального исследования в механике |
| P5 | | | У5.2 | Проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности, расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов | | |

В результате освоения дисциплины «Механика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

| № п/п | Результат |
|-------|---|
| РД1 | <i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен знать</i> устройств и принципов работы приборов, машин и механизмов; основы проектирования технических объектов. |
| РД2 | <i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен уметь:</i> применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; |
| РД2 | <i>В результате освоения дисциплины бакалавр должен владеть:</i> навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике. |

4. Структура и содержание дисциплины

Теоретическая механика

Раздел 1. Предмет статики. Системы сил.

Введение. Краткая характеристика задач, решаемых в теоретической механике. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики и ее основные задачи. Основные определения статики и исходные положения. Аксиомы статики. Виды связей и их реакции. Типы опор балок и их реакции. Простейшие теоремы статики. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Момент силы относительно точки. Теория пар сил. Основные теоремы о парах сил. Условия равновесия систем пар сил.

Раздел 2. Плоская и пространственная система сил. Расчет плоских ферм.

Системы сил произвольно расположенных на плоскости Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Приведение плоской системы сил к заданному центру. Равновесие систем сил произвольно расположенных на плоскости. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Сосредоточенные и распределенные силы. Равновесие систем тел. Определение реакций опор составных конструкций. Явление трения. Трение скольжения и трение качения. Реакция шероховатых связей. Угол и конус трения. Понятие о ферме. Аналитический метод расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания узлов и сквозных сечений (метод Риттера). Графический метод расчета плоских ферм. Система сил произвольно расположенных в пространстве. Момент силы относительно оси и его вычисление. Равновесие тел под действием пространственной системы сил. Центр тяжести тела. Методы нахождения центров тяжести. Центры тяжести простейших геометрических тел.

Раздел 3. Кинематика точки

Кинематика точки. Способы задания движения точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Определение траектории, скорости и ускорения движения точки. Равномерное и равнопеременное криволинейное движение точки.

Раздел 4. Основные виды движения твердого тела

Основные виды движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращений твердого тела. Скорости и ускорения точек твердого тела при вращении вокруг неподвижной оси. Преобразование простейших движений твердого тела. Плоское движение твердого тела. Скорость и ускорение точки плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей и ускорений точек тела при плоском движении. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при сложном движении. Ускорение Кориолиса. Сложное движение твердого тела.

Раздел 5. Введение в динамику. Динамика точки.

Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы классической механики. Задачи динамики. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки. Две основные задачи динамики материальной точки. Общие теоремы динамики точки и их значение. Классификация сил, действующих на механическую систему. Масса системы. Центр масс механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Теорема Гюйгенса. Примеры вычисления моментов инерции.

Раздел 6. Механическая система. Общие теоремы динамики.

Теорема о движении центра масс механической системы. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Вычисление работы сил, приложенных к твердому телу, Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при различных видах его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.

Раздел 7. Аналитическая механика.

Связи и их уравнения. Возможные и действительные перемещения. Классификация связей. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Метод кинетостатики. Принцип Даламбера – Лагранжа (общее уравнение динамики). Виды колебательных движений материальной точки. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Характеристики колебаний: амплитуда, начальная фаза, частота и период колебаний. Затухающие колебания материальной точки. Вынужденные колебания материальной точки. Амплитуда вынужденных колебаний и сдвиг фаз. Явление резонанса.

Теория механизмов и машин

Раздел 8. Структурный анализ и синтез механизмов

Цель и задачи курса теории механизмов и машин, связь с общетехническими и специальными дисциплинами. Основные виды механизмов. Основные понятия теории механизмов и машин. Основы строения механизмов. Рычажные механизмы. Основы проектирования схем механизмов. Названия и условные обозначения наиболее распространенных звеньев механизмов (стойка, кривошип, коромысло, шатун, кулиса, ползун, кулачок, зубчатые колеса и другие). Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей (классификации В.В. Добровольского и И.И. Артоболевского). Синтез рычажных механизмов. Число степеней свободы механизма. Проектирование структурной схемы механизма. Синтез по положениям звеньев. Кинематические характеристики механизмов. Проектирование кинематических схем рычажных механизмов. Кинематическое исследование механизмов методом кинематических диаграмм. Исследование механизмов методом планов (планы механизма, планы скоростей и планы ускорений) Аналоги скоростей и ускорений.

Раздел 9. Кинематический, кинетостатический, динамический анализ.

Задачи силового анализа механизмов. Условие кинетостатической определимости механизмов. Планы сил для плоских механизмов. Учет сил трения в механизмах машины. Силовой анализ механизмов. Определение уравновешивающей силы с помощью рычага Жуковского. Динамический анализ и синтез механизмов. Динамическая модель механизма. Линейные уравнения в механизмах. Решение движения машины: разбег, установившееся движение, выбег. Коэффициент неравномерности хода машины. Регулирование хода машины. Статическое и динамическое уравновешивание механизмов и роторов. Статическая характеристика машинного агрегата и устойчивость его движения. Полное уравновешивание вращающихся звеньев. Уравновешивание масс, движущихся поступательно. Кулачковые механизмы.

Законы движения выходного звена. Эквидистантные (заменяющие) механизмы. Определение основных размеров кулачка и механизма из условия ограничения угла давления и выпуклости кулачка (для механизмов с плоским выходным звеном). Профилирование профилей кулачков. Синтез и анализ кулачковых механизмов.

Раздел 10. Механизмы передач

Механизмы передач. Зубчатые механизмы. Синтез передаточных механизмов. Виды передаточных механизмов и их характеристики. Передаточные функции механизмов. Передаточное отношение. Зубчатые передачи. Виды зубчатых передач. Определение основных размеров зубчатого колеса. Планетарные механизмы. Синтез планетарных зубчатых механизмов. Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов при последовательном и параллельном соединениях (при комплектовании машинных агрегатов). Автомобильный дифференциал.

Сопrotивление материалов

Раздел 11. Механика деформируемого тела

Введение. Основные понятия и определения Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) – как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения. Метод сечений и уравнения равновесия для определения внутренних силовых факторов. Понятие "напряжённое состояние". Понятие "деформированное состояние" в точке. Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Центральное растяжение – сжатие. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределённых по длине стержня (собственного веса).

Раздел 12. Виды деформаций

Деформации продольные и поперечные, коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Напряжения в поперечных сечениях стержня. Связь между напряжениями и деформациями (закон Гука). Модуль упругости как жёсткость материала. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Формулировка условий прочности и жесткости. Механические свойства материалов. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Характеристики упругих, прочностных и деформационных свойств материалов. Назначение допускаемых напряжений. Сдвиг (срез), смятие. Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Кручение. Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жёсткости. Изгиб Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр). Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов.

Детали машин и основы конструирования

Раздел 13. Соединения деталей машин

Введение. Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, вибрационная устойчивость, надёжность. Расчёт деталей машин при постоянных и переменных нагрузках с помощью допускаемых напряжений. Выбор материалов для изготовления деталей машин.

Соединения деталей. Классификация соединений. Соединения разъёмные и неразъёмные. Соединения стержней, листов и корпусных деталей, соединения типа вал-ступица, соединения валов, соединения труб. Соединения фрикционные и не фрикционные. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Достоинства и недостатки. Виды сварки, применяемые в машиностроении. Виды сварных соединений: стыковые; нахлесточные соединения лобовыми, фланговыми и комбинированными швами; тавровые и угловые. Правила конструирования. Расчет сварных соединений на прочность. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчёт сварных соединений при переменных режимах нагружения. Повышение прочности сварных соединений. Особенности конструирования сварных соединений.

Паянные соединения, припой. Общие сведения. Прочность паянных соединений. Клеевые соединения. Вид клеев. Прочность. Заклёпочные соединения. Область их применения. Классификация. Технология выполнения соединения. Основные типы заклепок. Достоинства и недостатки заклёпочных соединений. Расчёт деталей заклёпочного соединения на прочность. Расчёт заклёпочного соединения при переменных нагрузках. Методы упрочнения заклёпочных соединений; Материалы заклёпок. Выбор допускаемых напряжений.

Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация. Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьбы: диаметр, шаг, ход, угол профиля. Стандартизация резьб. КПД резьбы. Крепежные детали и типы соединений. Материалы крепежных деталей. Силы и моменты в резьбовом соединении при его затяжке. Контроль затяжки. Условие самоторможения резьбы. Расчёт витков резьбы на прочность. Основные случаи нагружения и расчёта резьбовых соединений: соединение нагружено внешней сдвигающей силой, болт поставлен в отверстие с зазором; соединение нагружено внешней сдвигающей силой, болт поставлен в отверстие без зазора в радиальном направлении; соединение нагружено внешней отрывающей силой. Групповые резьбовые соединения. Расчет их при действии различных сил и моментов. Выбор допускаемых напряжений и запасов прочности. Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения. Конструктивные исполнения. Область применения и их роль в современном машиностроении. Расчет на прочность. Соединения деталей посадкой с натягом. Область их применения в машиностроении. Общие сведения. Методы сборки. Расчет потребного натяга. Прочность соединения. Конические соединения. Шпоночные соединения. Назначение и применение. Основные типы шпонок. Стандарты на шпоночные соединения. Расчёт шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Виды шлицевых соединений. Способы центрирования. Расчёт на прочность. Выбор допускаемых напряжений. Профильные соединения. Области применения. Виды профильных соединений. Несущая способность соединений. Штифтовые соединения. Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения и расчет на прочность.

Раздел 14. Механические передачи.

Механические передачи. Зубчатые передачи. Общие понятия и определения. Классификация зубчатых передач. Материалы и термообработка. Причины и виды выхода из строя. Критерии работоспособности. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Силы в зацеплениях. Распределение и концентрация нагрузки. Учет переменности режима работы и срока службы. Расчёт прочности зубьев по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Выбор модуля и числа зубьев. Влияние числа зубьев на форму и прочность зубьев. Влияние на форму и прочность зубьев смещения инструмента при нарезании зубьев.

Конические зубчатые передачи с прямолинейными и круговыми зубьями. Геометрические параметры. Особенности расчета на прочность. Последовательность проектирования зубчатой передачи. Допускаемые напряжения при расчете на прочность. Конструкции зубчатых колес. Многоступенчатые зубчатые механизмы. Редукторы. Волновые передачи. Кинематика и геометрия зацепления. Конструкция элементов. Применение. Критерии работоспособности и расчета. Передачи винт-гайка. Передачи с трением скольжения и трением качения. Области применения. Конструкция. Особенности расчета.

Червячные передачи. Основные понятия и определения. Область применения. Геометрические параметры передач. Кинематические параметры передач. КПД червячной передачи. Классификация червячных передач. Силы в зацеплении. Расчёт прочности зубьев по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Расчет червяка на прочность и жесткость. Материалы и допускаемые напряжения. Червячные редукторы. Тепловой расчёт, охлаждение и смазка редукторов.

Цепные передачи. Классификация приводных цепей. Конструкции основных типов приводных цепей. Область применения. Основные характеристики цепных передач: скорость цепи и частота вращения звёздочки; передаточное число; межосевое расстояние и длина цепи. Конструкции основных элементов цепных передач. Силы в цепной передаче. Кинематика цепных передач. Критерии работоспособности и расчёта. Натяжения ветвей. Особенности конструирования и эксплуатации цепных передач. Смазка и материалы основных элементов передач.

Ремённые передачи. Основные характеристики. Области применения. Классификация и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. Силы и напряжения в ремне. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности и расчёта. Скольжение в передаче. Кривые скольжения. Расчёт и проектирование ремённых передач. Шкивы ремённых передач, материалы и конструкция. Силы, действующие на валы от ремённой передачи. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип действия и классификация. Область применения. Правила конструирования. Основные факторы, определяющие качество фрикционной передачи: скольжение; непостоянство передаточного числа, КПД. Критерии работоспособности и расчёта. Контактные напряжения и контактная прочность. Расчёт фрикционных передач. Материалы и допускаемые напряжения. Основные типы фрикционных передач и вариаторов.

Раздел 15. Валы. Подшипники. Муфты.

Валы и оси. Классификация. Конструкции и материалы. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Проектный расчёт валов. Проверочный расчёт валов: расчёт усталостной, статической прочности, жёсткости. Правила конструирования валов, способы повышения выносливости валов.

Подшипники качения. Общие сведения. Конструкция и классификация. Виды подшипников качения, их особенности и характеристика. Подбор подшипников качения.

Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Режимы сухого, полужидкостного, жидкостного трения. Особенности конструкций подшипников сухого, полужидкостного, жидкостного трения. Подвод смазки в подшипники. Системы смазки. Критерии работоспособности и расчёта. Подшипниковые материалы. Вкладыши.

Муфты механических приводов. Муфты для соединения валов. Классификация муфт: постоянные, управляемые, самоуправляющиеся. Компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Постоянные муфты. Глухие, упругие, компенсирующие. Конструкции и расчет. Основы триботехники. Основные виды трения скольжения. Трение без смазки, граничное, полужидкостное, жидкостное. Трение качения. Виды изнашивания в механизмах. Смазочные материалы и их функции. Жидкие пластичные и твердые смазочные материалы. Методы смазывания. Виды смазочных устройств.

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

| Методы и формы активизации деятельности | Виды учебной деятельности | | | |
|---|---------------------------|----|----|-----|
| | ЛК | ПР | ЛБ | СРС |
| Дискуссия | х | х | | |
| IT-методы | х | | | х |
| Командная работа | | х | | х |
| Разбор кейсов | | х | | |
| Опережающая СРС | х | х | | х |
| Индивидуальное обучение | | х | | х |
| Проблемное обучение | | х | | х |
| Обучение на основе опыта | | х | | х |

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок и учебных пособий;
- закрепление теоретического материала путем выполнения индивидуальных контрольных работ, индивидуальных аудиторных заданий, а также выполнения тестовых заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает¹:

- работу с лекционным материалом и учебной литературой;
- изучению тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к контрольной работе, тестированию, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает²:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации по разделам дисциплины (опорный конспект);
- выполнение индивидуальных расчетно-графических заданий;
- участие в олимпиадах;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях.

¹

6.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- сдаче выполненных РГР и их защите;
- в составлении опорного конспекта лекций;
- проверка индивидуальных аудиторных работ;
- итоговый экзамен в конце семестра

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

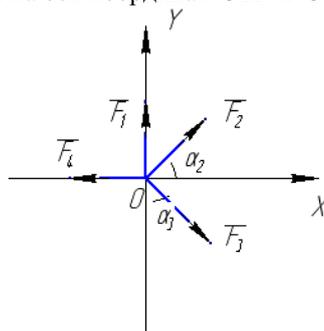
Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

| Контролирующие мероприятия | Результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|
| 1. Выполнение индивидуальных расчетно-графических работ | P1,P2,P5,P4 |
| 2. Выполнение индивидуальных аудиторных заданий по разработанным методическим указаниям | P1,P2,P5. |
| 3. Тестирование | P1,P2,P5, P4 |
| 4. Контрольная работа | P1,P2,P5, P4 |
| 5. Экзамен | P1,P2,P5, P4 |

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств³):

7.1 . Вопросы входного контроля

1. Определить проекции системы сил на оси координат OX и OY .

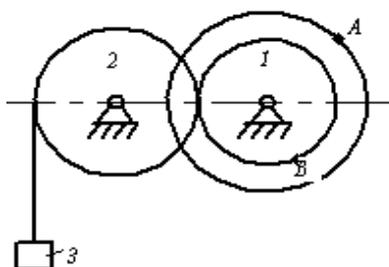


7.2. Вопросы индивидуальных аудиторных заданий

Пример индивидуального аудиторного задания « Вращательное движение твердого тела»

Дано: $R_1, R_2, V_3 = 5t^2$

Найти: $V_B, \omega_2, a_A, \varepsilon_2$



7.3. Контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий

1. Сформулируйте принцип Даламбера.
2. Сформулируйте принцип возможных перемещений.
3. Сформулируйте принцип Лагранжа–Даламбера.
4. Какой вид имеет общее уравнение динамики? Укажите формы математического выражения этого уравнения.

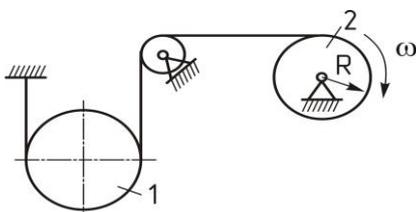
5. При каком условии общее уравнение динамики есть соединение принципа Даламбера и принципа возможных перемещений?
6. Какова основная область применения общего уравнения динамики?
7. Каковы особенности применения общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы?
8. Каковы особенности применения общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы при ударе?
9. Каковы особенности применения общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с несколькими степенями свободы?
10. Как определяются составляющие силы инерции при сложном движении точки?

7.4. Вопросы самоконтроля

1. Какая система сил называется сходящейся?
2. Какие аксиомы статики используются для нахождения равнодействующей системы сходящихся сил?
3. Сформулируйте условие равновесия тела под действием системы сходящихся сил.
4. Сколько линейно независимых уравнений равновесия можно составить для произвольной системы сходящихся сил? Запишите их.
5. Сколько линейно независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы сходящихся сил? Запишите их.
6. Какие задачи называются статически неопределимыми?
7. Сформулируйте геометрическое (графическое) условие равновесия тела под действием системы сходящихся сил.
8. Как разложить заданную силу на две, у одной из которых задан модуль, а у другой – линия действия?

7.5. Вопросы тестирования

Шкив 2 радиуса $R = 0,2$ м, вращаясь с угловой скоростью $\omega = 20 \frac{\delta \ddot{\alpha}}{\ddot{n}}$, поднимает однородный цилиндр 1 массой $m = 50$ кг



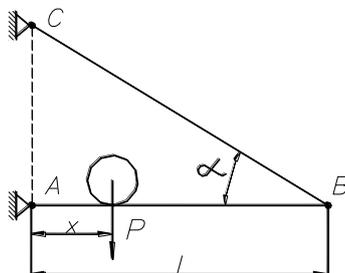
Модуль количества движения цилиндра 1 в кгм равен:

- 1) 50;
- 2) 100;
- 3) 200;
- 4) 80.

7.6. Вопросы контрольной работы

Задача.

Горизонтальная балка крана, длина которой равна l , у одного конца укреплена шарнирно, а у другого конца В подвешена к стене посредством нити BC, угол наклона которой к горизонту равен α . По балке может перемещаться груз P, положение которого определяется переменным расстоянием x до шарнира А. Определить натяжение T нити BC в зависимости от положения груза. Весом балки пренебречь.



7.7. Примеры экзаменационных вопросов

1. Скорости и ускорения точек твердого тела при плоском движении.
2. Принцип возможных перемещений.

3. Задача. Тело массой m , принимаемое за материальную точку, начинает движение по гладкой горизонтальной прямой из состояния покоя под действием силы \overline{F} , направленной по той же прямой и изменяющейся по закону $F = mg \sin \omega t$, где ω – постоянная величина. Найти закон движения тела.

7.8. Рейтинг качества освоения дисциплины

В соответствии с календарным планом изучения дисциплины студент может набрать следующее количество баллов:

Текущая аттестация: 60 баллов

1. Входной контроль – 4 балла;
2. Выполнение индивидуальных аудиторных работ: 7 работ – 21 балл;
3. Выполнение домашних расчетно-графических заданий: 3 работы – 15 баллов;
4. Участие в олимпиаде – 5 балла;
5. Контрольная работа: 2 работы – 10 баллов;
6. Тестирование: 1 – 5 баллов.

К моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов.

Экзамен: 40 баллов

На экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Курс теоретической механики /под ред. К.С. Колесникова, – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736с.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / Тарг С.М. – М.: Высш.шк., 2008. – 416с.
3. Яблонский А.А. Курс теоретической механики / Яблонский А.А, Никифорова В.Н. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006.– 768с.
4. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах / Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. – М.: Наука, 2001. – 672с.
5. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике / И.В.Мещерский. СПб: Лань, 2003.– 448с.
6. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике / под ред. А.А. Яблонского. – М.: Интеграл-Пресс, 2010 – 384с.
7. Беляев Н.М. Сопротивление материалов. - М.: ГИТГЛ, 1956-1976 г.
8. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов – М.: Наука, 1979. – 560 с.
9. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. – Учебн. для техн. вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 624 с.
10. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. – Учеб. для вузов. – 2-е изд. испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 560 с.: ил.
11. Долинский Ф.В., Михайлов М.Н. Краткий курс сопротивления материалов. – М.: Высшая школа, 1988. – 432 с.
12. Фролов К.В. Теория механизмов и машин / Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 664 с.
13. Коловский М.З. Теория механизмов и машин / Коловский М.З., Евграфов А.Н., Семенов Ю.А., Слоущ А.В. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 560 с.
14. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин / Артоболевский И.И. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
15. Артоболевский И.И., Эдельштейн Б.В. Сборник задач по теории механизмов и машин.– М.: Наука, 1973.-256с.
16. Зиновьев В.А. Курс теории механизмов и машин / Зиновьев В.А. – М.: Наука, 1975. – 364 с.
17. Иванов М.Н. Детали машин.- М.: Высшая школа, 1991.– 383 с.
18. Решетов Д.Н. Детали машин.- М.: Машиностроение, 1989.– 656 с.
19. Иосилевич Г.Б. Детали машин.- М.: Машиностроение, 1988.– 368 с.
20. Кудрявцев В.Н. Детали машин.- Л.: Машиностроение, 1980.– 464 с.
21. Детали машин/ под ред. О.А. Ряховского.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.– 544 с.

Дополнительная литература:

1. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе Mathcad. Практикум/В.Д. Бертяев. – СПб. БХВ–Петербург, 2005. – 752с.
2. Цивильский В.Л. Теоретическая механика / Цивильский В.Л. – М.: Высш. шк., 2001. – 319с.
3. Губайдулина Р. Х., Попов О.Н. Теоретическая механика. Часть 2.Динамика. – Томск: Изд. ТПУ, 2010. – 100с.
4. Губайдулина Р.Х. Сборник задач по теоретической механике с вариантами тестовых заданий. Томск: Изд. ТПУ, 2007.– 112с.

5. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин.- М.: Машиностроение, 1975.– 94с.
6. Горов Э.А. и др. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин.- М.: Машиностроение, 1990.– 160с.
7. Левитская О.Н., Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин. М., 1993.– 268 с
8. Коловский М.З. Динамика машин. Л.: Машиностроение, 1989. – 264 с.
9. Теория механизмов и машин. Учебное пособие. Н.А.Сапрыкина.– Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2006.– 136 с.
10. Березовский Ю.Н., Чернилевский Д.В. и др. Детали машин.- М.: Машиностроение, 1983.– 384 с.
11. Гузенков П.Г. Детали машин.– М.: Высшая школа, 1975.– 464 с.
12. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 2-х т. Т. 1.– М.: Машиностроение, 1973 –728 с.
13. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2.– М.: Машиностроение, 1973.– 559 с.
14. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 3-х томах.– М.: Машиностроение, 1977. – 586с.

Для практических занятий

1. Детали машин в примерах и задачах/ под ред. С.М. Башеева.– Минск: Высш. школа, 1970.– 488 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин.— М.: Издательский центр "Академия", 2003.– 496 с.
3. Коперчук А.В., Логвинова Н.А., Мурин А.В. Приводы машин. Задания на курсовой проект по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». Методические указания по выполнению курсового проекта – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2006.– 69 с.
4. Пашкова Л.А. Конструирование и расчет шпоночных соединений. Методические указания по выполнению САР и домашних заданий.– Юрга: ИПЛ ЮФ ТПУ, 1994.– 60 с.
5. Пашкова Л.А. Проектирование шлицевых соединений. Методические указания к выполнению домашних и аудиторных расчетно-графических работ, курсовых проектов.– Юрга: ИПЛ ЮФ ТПУ, 1996.– 38 с.
6. Пашкова Л.А. Неразъемные соединения. Часть 1. Заклепочные соединения. Методические указания по выполнению САР и домашних заданий.– Томск: изд. ТПУ, 1992.– 28 с.
7. Пашкова Л.А. Неразъемные соединения. Часть 2. Сварные соединения. Методические указания по выполнению САР и домашних заданий.– Томск: изд. ТПУ, 1993.— 35 с.
8. Детали машин: атлас конструкций. Под ред. д.т.н. проф. Д.Н. Решетова. М.: Машиностроение, 1979.
9. Курсовое проектирование деталей машин / С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович и др. М.: Машиностроение, 1979. – 486с.
10. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. – М.: Высшая школа, 1991.

Программное обеспечение:

- программа расчета цепной передачи;
- программа расчета клиноременной передачи;
- программа расчета червячной передачи;
- программа расчета прессового соединения;
- Autodesk Inventor v.10;
- Компас 3D v.10;
- NanoCad.

Интернет-ресурсы:

1. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Теория механизмов и машин](http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Теория_механизмов_и_машин) – основные понятия и определения теории механизмов и машин;
2. <http://www.teormach.ru> - электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения;
3. <http://www.twirpx.com> - электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения;
4. <http://tmm.spbstu.ru/journal.html> - электронный журнал по теории механизмов и машин;
5. <http://window.edu.ru/window/library> - электронный учебный курс для студентов;
6. http://www.planer8.narod.ru/e_books.html -электронная литература по дисциплине;
7. <http://kursavik-dm.narod.ru/Download.htm> -электронная литература по дисциплине;
8. <http://www.teoretmech.ru> – Теоретическая механика;
9. <http://www.toehelp.ru> – Типовые расчеты по теоретической механике на базе ЭВМ;
10. <http://www.termeh.ru>– Теоретическая механика. Вывод и анализ уравнений движения на базе ЭВМ;
11. <http://www.freetermeh.ru>– Лекции по теоретической механикеhttp
12. [://www.edulib.ru](http://www.edulib.ru). – Сборник задач по теоретической механике, решаемых с применением ЭВМ.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование) | Корпус, ауд., количество установок |
|-------|---|------------------------------------|
| 1 | Демонстрационные макеты по темам дисциплины | 4 корпус, ауд. 12 |
| 2 | Компьютерный класс для тестового контроля знаний студентов; | 4 корпус, ауд. 17, 10 компьютеров |
| 3 | Интерактивная доска, проектор, компьютер | 4 корпус, ауд 14. |

Демонстрационные модели:

1.1. Модели механизмов:

- модель эвольвентного зацепления;
- коническая зубчатая передача;
- храповый механизм;
- модели рычажных механизмов;
- модели кулачковых механизмов;
- модели планетарных механизмов;
- модель гасителя колебаний;
- механизм Гука;
- механизм мальтийского креста;
- дисковый кулачковый механизм с игольчатым толкателем;
- дисковый кулачковый механизм с роликовым толкателем;
- кривошипно-ползунный механизм;
- механизм Чебышева;
- механизм Робертса;
- кулисный механизм с вертикальной и горизонтальной кулисой;
- дисковый кулачковый механизм.

1.2. Натурные конструкции:

- редукторов;
- прессов;
- лебедок;
- коробок передач;
- вариаторов.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 20.03.01. «Техносферная безопасность» и профилю подготовки: «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Программа одобрена на заседании кафедры ТМС
Протокол № 9 от «13» мая 2015 г.

Автор: _____ Пашкова Л.А.