

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Механика машин и основы конструирования»



УТВЕРЖДАЮ:

Врио ректора

/ Н.В. Дубив /

« 02 » сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность:

Организация и безопасность движения

Форма обучения: заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Технология транспортных процессов (Организация и безопасность движения), утвержденной: - для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Механика машин и основы конструирования» «30» августа 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил

к.т.н., доцент кафедры
«Механика машин и
основы конструирования»

С.Г. Костенко

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Механика машин и
основы конструирования»

Д.А. Курасов

Заведующий кафедрой
«Автомобильный
транспорт»

О.В. Вершинина

Специалист по учебно-методи-
ческой работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

С.Н. Синицын

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	4	4
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	-	-
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	104	104
в том числе:		
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	68	68
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техническая механика» относится к базовой части Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Электротехника и электроника.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Конструкция автомобиля;
- Теория надежности, техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;
- Автотехническая экспертиза.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» является: обеспечение базовой общетехнической подготовки и овладение начальными навыками инженерных расчетов, проектирования и конструирования деталей и узлов машин.

Задачами освоения дисциплины «Техническая механика» является ознакомление с современными подходами к проектированию и конструированию типовых элементов с учетом основных критериев работоспособности и формирование знаний об основных элементах напряженного и деформированного состояний.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- 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 (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин (для ОПК-3);

- принципиальные методы расчета по этим критериям (для ОПК-3);

- основные правила проектирования деталей, узлов и агрегатов (для ОПК-3).

Обучающийся должен уметь:

- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в машинах при наличии их чертежа или доступного для разра-

ботки образца и оценивать их основные характеристики; рассчитывать типовые детали, механизмы и несущие конструкции на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность (для ОПК-3);

- пользоваться справочной литературой по профилю своей профессиональной деятельности (для ОПК-3).

Обучающийся должен владеть:

- навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей (для ОПК-3).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практич. занятия
1	Введение в сопромат. Растяжение – сжатие. Кручение и срез.	0,5	-
2	Изгиб. Совместное действие изгиба с кручением бруса круглой формы.	0,5	0,5
3	Ударная нагрузка на детали машин	-	0,5
4	Детали машин, введение. Соединения, валы и оси, муфты.	0,5	-
5	Подшипники	-	0,5
6	Механические передачи	0,5	-
7	Геометрия и кинематика зубчатых механизмов.	-	0,5
Всего:		2	2

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение в сопромат. Растяжение-сжатие. Кручение и срез

Критерии: прочность, жесткость, устойчивость. Гипотезы сопромата. Метод сечений. Механические напряжения. Диаграмма растяжения. Понятия проектного и проверочного расчетов. Расчет статически неопределимых конструкций. Практические расчеты на срез и смятие. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Тема 2. Изгиб. Совместное действие изгиба с кручением бруса круглой формы.

Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Гипотезы прочности. Совместное действие изгиба и кручения. Продольный изгиб. Устойчивость. Формулы Эйлера.

Тема 3. Ударная нагрузка на детали машин

Определение динамического коэффициента при действии ударной нагрузки. Определение динамических напряжений и перемещений в деталях машин, испытывающих удар.

Тема 4. Детали машин, введение. Соединения, валы и оси, муфты

Механизмы и узлы, наиболее часто встречающиеся в машинах. Соединения деталей машин. Классификация, назначение и расчеты. Валы: материалы, конструкция. Расчет на прочность и жесткость. Муфты. Их виды и расчет.

Тема 5. Подшипники

Подшипники скольжения. Конструкции. Материалы. Смазка. Кривая Герси-Штрибека. Подшипники качения, классификация и маркировка. Расчеты. Виды установки подшипников качения. Конструкции подшипниковых узлов. Уплотнения.

Тема 6. Механические передачи

Механические передачи, их классификация и назначение. Виды зубчатых передач. Назначение, классификация. Виды повреждения зубьев. Расчеты контактных и изгибных напряжений. Материалы зубчатых колес.

Тема 7. Геометрия и кинематика зубчатых механизмов.

Кинематика системы звеньев, совершающих только вращательное движение. Расчет передаточных отношений зубчатых механизмов. Метод Виллиса. Методы обработки зубчатых колес. Исходный контур. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет.

4.3. Практические занятия

Но- мер раз- дела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив време- ни, час.
			Заочная форма обучения
1	Введение в сопромат. Растяжение – сжатие. Кручение и срез.	Расчеты на прочность и жест- кость при растяжении-сжатии, кручении	–
2	Изгиб. Совместное дей- ствие изгиба с кручени- ем бруса круглой фор- мы.	Расчеты на прочность и жест- кость при изгибе	0,5

3	Ударная нагрузка на детали машин	Расчет на прочность при действии ударных нагрузок	0,5
4	Детали машин, введение. Соединения, валы и оси, муфты.	Расчет и конструирование валов передаточных механизмов	–
5	Подшипники	Изучение конструкции подшипников качения	0,5
6	Механические передачи	Расчет цилиндрической прямозубой передачи	–
7	Геометрия и кинематика зубчатых механизмов	Структурный и кинематический анализ зубчатых механизмов	0,5
Всего:			2

4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа выполняется с целью углубления и закрепления знаний по основополагающим темам дисциплины и приобретения навыков в решении практических задач по расчету механизмов, деталей и узлов с учетом критериев их работоспособности.

Содержание контрольной работы (темы задач):

Задача 1 «Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе».

Задача 2 «Расчеты на прочность при сжатии».

Задача 3 «Расчеты на прочность при кручении».

Задача 4 «Расчеты на прочность при изгибе».

Текстовая часть работы оформляется в тетради или на листах формата А4 объемом 10-15 страниц машинописного текста шрифтом Times New Roman 14, межстрочный интервал 1,5.

Контрольная работа выполняется по индивидуальным исходным данным согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции. Приветствуется активное участие обучающихся в решении коротких задач с выходом к доске и пояснением хода расчетов, а также обсуждение получаемых результатов.

На практических занятиях с целью усвоения и закрепления теоретического материала преподаватель у доски демонстрирует решение типовых за-

дач. При этом используются технологии проблемного обучения, учебные дискуссии. Приветствуется активное участие обучающихся в решении (как правило, коротких) задач с выходом к доске и пояснением хода расчетов, а также обсуждение получаемых результатов.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обу- чения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	66
Введение в сопромат. Растяжение – сжатие. Кручение и срез.	9
Изгиб. Совместное действие изгиба с кручением бруса круглой формы	12
Расчет на прочность при ударных нагрузках	9
Детали машин, введение. Соединения, валы и оси, муфты.	9
Подшипники	9
Механические передачи	9
Геометрия и кинематика зубчатых механизмов	9
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на 1 занятие)	2
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к зачету	18
Всего:	104

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Механика машин и основы конструирования».

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
2. Перечень вопросов к зачету

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в традиционной форме по перечню вопросов. Время отводимое студенту на зачет составляет 2 астрономических часа.

Результаты зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в орготдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Соппротивление материалов. Задачи. Гипотезы. Метод сечений.
2. Растяжение - сжатие. Расчеты N , σ , τ , ϵ , ∇l . Диаграмма растяжения.
3. Расчет статически - неопределимых конструкций.
4. Практические расчеты на срез и смятие.
5. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость.
6. Изгиб. Расчеты на прочность.
7. Жесткость при изгибе. Устойчивость сжатых стержней.
8. Эквивалентные напряжения. Теории прочности. Совместное действие изгиба и кручения.
9. Особенности расчета на прочность при ударных нагрузках.
10. Контактные критерии работоспособности: смятие, контактная усталость, износ, заедание. Формулы Герца.
11. Виды механических передач. Их достоинства и недостатки.
12. Классификация зубчатых передач: по расположению осей, по направлению линии зуба; по профилю боковой поверхности, по виду передаточной функции.
13. Метод обкатки. Исходный контур. Смещение инструмента.
14. Эвольвента и ее свойства. Геометрические параметры эвольвентного зацепления. Коэффициент перекрытия.
15. Расчет зуба на изгиб.
16. Расчет зубчатой передачи на контактную прочность.
17. Валы и оси. Расчет на прочность. Жесткость и виброустойчивость.
18. Подшипники скольжения. Сравнительные характеристики подшипников качения и скольжения.
19. Подшипники качения. Классификация. Маркировка. Расчет.
20. Виды муфт.
21. Соединения.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетен-

ций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Батиенков В.Т., Волосухин В.А., Евтушенко С.И. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 384 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 512 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
4. Михайлов, А. М. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник / А.М. Михайлов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 375 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
5. Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: Учебник: В 2 томах Том 1: Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач / Гуревич Ю.Е., Схиртладзе А.Г. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 240 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
6. Расчет и основы конструирования деталей машин [Электронный ресурс]: Учебник: В 2 томах Том 2: Механические передачи / Гуревич Ю.Е., Схиртладзе А.Г. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 248 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
7. Фомина, Л. Ю. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Ю. Фомина, О. В. Воротынова, С. Л. Крафт. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2021. - 144 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Завистовский, В. Э. Техническая механика: детали машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Э. Завистовский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. - 350 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Чернилевский Д.В. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2012. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Дунаев П.Ф., Леликов О.П. - М.: Машиностроение, 2013. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
4. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 414 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

5. Проектирование механических передач: Учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации к выполнению контрольной работы заочной формы обучения:

1. Волков Г. Ю., Курасов Д. А. Элементарные задачи по прикладной механике : учебно-методическое пособие. Курган: КГУ, 2017. - 50 с.
2. Костенко С.Г., Коротовских В.К. Контрольные задания и методические указания для студентов заочной формы обучения. Курган: КГУ, 2008. - 38 с.

Методические рекомендации к выполнению практических занятий:

1. Костенко С.Г. Расчеты на прочность элементов машиностроительных конструкций при изгибе и сложном сопротивлении : учебное пособие. Курган: КГУ, 2005. - 106 с.
2. Курасов Д.А. Изучение конструкции цилиндрического редуктора. Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий. Курган: КГУ, 2017. – 13 с.
3. Волков Г.Ю., Курасов Д.А. Изучение конструкции подшипников качения. Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий. Курган: КГУ, 2017. – 18с.
4. Тютрина Л.Н., Курасов Д.А. Расчет и конструирование валов передаточных механизмов. Методические указания к выполнению курсового проекта, лабораторных и практических работ. Курган: КГУ, 2013. - 35 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru – Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. znanium.com – Электронно-библиотечная система;
3. studmedlib.ru –Электронная библиотека высшего учебного заведения;
4. window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
5. lib-bkm.ru – Сайт электронной библиотеки машиностроителя;
6. edu.ru – Федеральный портал «Российское образование»;
7. ru.wikipedia.org – Энциклопедия Википедия.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Компьютерный класс, лаборатория деталей машин и основ конструирования, лаборатория теории механизмов и машин, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, переносной экран для проектора).

Модели механизмов. Редукторы. Планшеты: подшипники качения, скольжения, цепи, ремни, резьбовые соединения и др. Плакаты, иллюстрирующие разделы «Детали машин основы конструирования». Электронное приложение к лекциям.

Типы различных кинематических пар. Модели зубчатых передач. Модели различных планетарных механизмов. Образцы зубчатых колес. Модели шарнирно-рычажных механизмов. Модели рычажно-зубчатых механизмов. Модели кулачковых механизмов. Модели станочного зацепления: «инструментальная рейка-заготовка». Плакаты по темам.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, научная лаборатория кафедры, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Техническая механика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность:
Организация и безопасность движения

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 3

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Введение в сопромат. Растяжение – сжатие. Кручение и срез. Изгиб. Совместное действие изгиба с кручением бруса круглой формы. Ударная нагрузка на детали машин. Детали машин, введение. Соединения. Общие сведения о резьбовых соединениях; шпоночные и шлицевые соединения. Валы и оси: конструирование, расчет. Муфты. Подшипники качения и скольжения. Механические передачи. Зубчатые, червячные, ременные и цепные передачи: конструктивные особенности и основные расчеты. Геометрия и кинематика зубчатых механизмов.