

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФТП
/ Е.В. Колесникова
« 3 » 09 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.2.В.03 ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 6

Направление подготовки 051000.62 Профессиональное обучение

Отрасль подготовки Транспорт

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Томск 2013

1. Цели изучения дисциплины

формирование у студентов знаний в области создания машин, анализ и синтез механизмов с учетом содержательной специфики предмета «Технология» в общеобразовательной школе.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Теория машин и механизмов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б.2.В.03).

Для изучения дисциплины «Теория машин и механизмов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Физика», «Математика» «Материаловедение», «Теоретическая механика».

Освоение дисциплины «Теория машин и механизмов» является основой для последующего изучения дисциплин: «Детали машин», «Устройство автомобиля», «Техническое обслуживание автомобиля».

3. Требования к уровню освоения программы

В результате изучения дисциплины студент должен:

а) знать:

- о наиболее общих основах работы современных механизмов;
- о взаимосвязи ТММ с естественными и техническими науками;
- о роли и месте теории машин и механизмов в технике.
- этапы развития машин;
- основные законы исследования и проектирования механизмов;
- определяющие принципы действия машин и механизмов;
- принципы работы агрегатов механизмов.

б) уметь:

- классифицировать современные машины и механизмы по назначению и принципу действия;
- составлять кинематические схемы механизмов;
- проводить структурный анализ механизмов;
- проводить кинематический и динамический расчеты;
- применять полученные знания при самостоятельной работе с литературой;
- применять основные понятия дисциплины ТММ в практической педагогической деятельности.

в) владеть:

- методами структурного, кинематического и динамического анализа механизмов;
- навыками проектирования машин и механизмов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *общекультурных компетенций (ОК)*:

- способностью проектировать и осуществлять индивидуально-личностные концепции профессионально-педагогической деятельности (ОК-5);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОК-16);
- умением моделировать стратегию и технологию общения для решения конкретных профессионально-педагогических задач (ОК-26);

профессиональных компетенций (ПК):

- способностью выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки

рабочих (специалистов) (ПК-1);

- способностью проектировать и оснащать образовательно-пространственную среду для теоретического и практического обучения рабочих (специалистов) (ПК-16);
- готовностью к разработке, анализу и корректировке учебно-программной документации подготовки рабочих, специалистов (ПК-21);

обучение по рабочей профессии:

- способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31);
- способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня (ПК-32);
- готовностью к производительному труду (ПК-36).

4. Общая трудоемкость дисциплины 6 зачетных единиц и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)
	Всего	№ семестра
	216	5
Аудиторные занятия	76	76
Лекции	38	38
Практические занятия	38	38
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных работ		
Другие виды работ (занятия в интерактивной форме)	24	24
Самостоятельная работа	113	113
Курсовой проект (работа)		
Реферат		
Расчётно-графические работы		
Формы текущего контроля	п.8.2. (задания для сам.раб.)	
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	экзамен

5. Содержание программы учебной дисциплины.

5.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	лекции	Практические (семинары)	Лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения*	
1	Технический прогресс и наука ТММ.	8	4	4		2	13
2	Кинематический анализ и синтез плоских механизмов.	16	8	8		6	20

3	Силовой анализ плоских механизмов.	16	8	8		6	20
4	Кинетостатический расчет плоских механизмов. Анализ движения.	20	10	10		4	20
5	Уравновешивание массы звеньев.	8	4	4		2	20
6	Трение покоя и движения.	8	4	4		4	20
	Итого: 216 ч./ 6 зач.ед***	76	38	38		24 ч./ 33 %**	113

* занятия в интерактивной форме включены в практические занятия

** относительно аудиторных занятий

*** включая экзамен (27 час.)

5.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Технический прогресс и наука ТММ.

Лекции 1, 2

Основные понятия ТММ. Задачи анализа и синтеза механизмов. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, кинематические цепи.

Степень подвижности механизмов.

Группы Ассура и их классификация.

Практическое занятие 1.

Звенья, кинематические пары, кинематические цепи. Классификация Определение степени подвижности механизма.

Раздел 2. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов.

Лекции 3, 4, 5, 6

Основы аналитического метода кинематического исследования механизмов. Метод кинематических диаграмм. Скорости и ускорения точек и звеньев механизма. МЦС.

Метод планов скоростей и ускорений. План скоростей и ускорений.

Практические занятия 2, 3

Построение траектории. Построение планов скоростей и ускорений для механизмов с двухповодковыми группами.

Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.

Раздел 3. Силовой анализ механизмов

Лекции 7, 8, 9,10

Движение механизмов под действием сил. Основные задачи динамики механизмов и машин. Силы, действующие на механизм и машины Классификация сил, действующих на механизм или машину. Метод кинетостатики и его применение для решения задач силового анализа.

Практические занятия 4, 5

Определение реакций в кинематических парах.

Определение сил инерций и моментов сил инерций звеньев механизма

Раздел 4. Кинетостатический расчет механизмов.

Лекции 11, 12, 13, 14, 15

Анализ движения. Последовательность силового исследования плоского механизма. Силовое исследование двухповодковых групп и ведущего звена механизма. Определение уравновешивающей силы и уравновешивающего момента. Анализ движения.

Практические занятия 6, 7

Построение рычага Жуковского. Определение уравновешивающих силы и момента. Определение кинетической энергии, приведенной массы и приведенного момента механизма.

Раздел 5. Уравновешивание масс звеньев.

Лекция 16, 17

Причины неуравновешенности вращающихся звеньев. Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся масс. Уравновешивание масс вращающихся в одной плоскости и в параллельных плоскостях. Статическое и динамическое балансирование вращающихся масс. Понятие об уравновешивании машин на фундаменте. Приведение задачи о движении механизма к задаче о движении его ведущего звена. Приведение масс и сил.

Практическое занятие 8.

Решение задач на уравновешивание механизмов.

Раздел 6. Трение покоя и движения.

Лекция 18,19

Трение в кинематических парах. Виды трения. Трение на наклонной плоскости. Определение движущей силы. Определение момента трения во вращательной кинематической паре. Трение качения. Передвижение груза на катках и колесах.

Практическое занятие 9.

Определение сил трения в механизмах.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Коловский, М. З. Теория механизмов и машин : учебное пособие для вузов / М. З. Коловский, А. И. Евграфов, Ю. А. Семенов, А. В. Слоущ. - Изд 2-е., испр. и доп. - М. : Академия, 2008. – 557 с.
2. Каминская, С.С. Прикладная механика. Ч.3. Теория машин и механизмов. Кинематический силовой расчет четырехзвенного шарнирного механизма: методическое пособие к расчетно-графической работе / С.С. Каминская. - Томск: Изд-во ТГПУ, 2009. - 36 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Май, А.И. Синтез стержневых механизмов: учебно-методическое пособие / А.И. Май. - ТГПУ, 2002. – 32 с.
2. Левитский, И.И. Теория механизмов и машин / И. И Левитский. – М. : «Наука», 1990. – 269 с.
3. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский. Изд. 4-е перераб. и доп. – М. : - «Высшая школа», 1988. – 640 с.

4. Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 1999. - 295 с.
5. Фролов, К.В. Теория механизмов и машин / К.В. Фролов. – М.: Высшая школа, 1987. - 480 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Учебные и методические пособия; тесты, расположенные в компьютерной сети ТГПУ, интернет-ресурсы:

Теория машин и механизмов. Электронный учебный курс. Режим доступа: <http://www.teormach.ru/>.

Тимофеев Г.А. (2010) Теория механизмов и машин: курс лекций. Режим доступа: <http://lib-bkm.ru>.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Технический прогресс и наука ТММ.	Презентация Power Point	Ноутбук, мультимедиапроектор, экран.
2	Кинематический анализ и синтез плоских механизмов.	Презентация Power Point	Ноутбук, мультимедиапроектор, экран.
3	Силовой анализ плоских механизмов.	Презентация Power Point,	Ноутбук, мультимедиапроектор, экран. Демонстрационные макеты приборов: зубчатые и фрикционные передачи, шарнирные механизмы, сборочные единицы (узлов) машин и механизмов.
4	Кинетостатический расчет плоских механизмов. Анализ движения.	Презентация Power Point	Ноутбук, мультимедиапроектор, экран.
5	Уравновешивание массы звеньев.	Презентация Power Point	Ноутбук, мультимедиапроектор, экран. Наборы слайдов: зубчатые и фрикционные передачи, шарнирные механизмы, сборочные единицы (узлов) машин и механизмов.
6	Трение покоя и движения.	Презентация Power Point	Ноутбук, мультимедиапроектор, экран.

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Данную дисциплину студенты изучают в пятом семестре, после чего они сдают экзамен. Аудиторные занятия включают лекции и практические занятия. В лекционном курсе перед изучением каждого нового раздела необходимо сделать краткое введение с выделением главных вопросов, заострить внимание на целях и задачах этого раздела, практическом

использовании данного материала.

Для лучшего восприятия студентами учебного материала полезно сопровождать лекционный курс демонстрационными экспериментами, интерактивными материалами (видеофильмы, анимации и др.). В ходе лекции целесообразно давать студентам конкретные расчетные и/или экспериментальные задания (задачи), позволяющие проверить уровень освоения материала (например, определение степени подвижности механизмов, определение сил трения в кинематических парах и др.).

На практических занятиях необходимо стремиться к тому, чтобы они носили комплексный характер и содержали элементы научного эксперимента. Например, при изучении темы «Построение планов сил» студенты могут познакомиться влиянием сил на опоры и звенья, которые влияют на размеры звеньев и опорных подшипников. Как и в лекционном курсе, целесообразно максимально использовать интерактивные материалы, в том, числе, доступные по Интернету, относящиеся к данной теме. Для самостоятельной работы разработаны задания, которые закрепляют наиболее общие для курса понятия и теоретические знания. Самостоятельная работа, помимо подготовки к практическим занятиям, проработки лекционного материала, выполнения домашних практических заданий, включает выполнение рефератов по разделам курса и заключительного индивидуального задания.

Учет успеваемости следует вести на основании результатов выполнения и оформления заданий для самостоятельных работ, итоговых контрольных работ и тестов. С учетом специфики будущей профессии педагога, целесообразно предлагать им публично излагать и объяснять полученные результаты.

Для изучения дисциплины Б.2.В.03 «Теория машин и механизмов» используются традиционные формы обучения (лекции и практические занятия), а также интерактивные формы обучения (сюда относятся тестирование, деловые игры, решение задач и другое).

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

п/п	Содержание дисциплины	Формы обучения
1.	Технический прогресс и наука ТММ.	Обсуждение подготовленных студентами эссе
2.	Кинематический анализ и синтез плоских механизмов.	Выполнение ситуационных заданий
3.	Силовой анализ плоских механизмов.	Обсуждение подготовленных студентами эссе
4.	Кинетостатический расчет плоских механизмов. Анализ движения.	Лекция-провокация (лекция с запланированными ошибками -
5.	Уравновешивание массы звеньев.	Выполнение ситуационных заданий
6.	Трение покоя и движения.	Круглый стол

Во время практических занятий по данному курсу студенты решают расчетные задачи и отвечают на вопросы тестов, закрепляя изученный на лекциях материал. При этом преподаватель в начале занятия объясняет алгоритм решения задач, затем студенты получают задачи, которые должны решить без помощи преподавателя.

Контроль знаний проводится во время итоговой аттестации (экзамен) – в виде устных ответов на экзаменационные билеты; во время промежуточной аттестации (контрольная точка) – в виде ответов на контрольные тесты.

Самостоятельная работа по дисциплине Б.2.В.03 «Теория машин и механизмов» составляет 113 часов. Самостоятельная работа студента предполагает изучение части тем, подготовку докладов, сообщений, выполнение творческих работ по курсу «ТММ». Помимо этого, студентами самостоятельно рассматриваются предлагаемые преподавателем вопросы к семинарам, интерактивным занятиям, разрабатываются сценарии дискуссий и альтернативных выступлений. Данные виды учебной деятельности формируют у студентов умение работать с учебной литературой, требуют отражения личного отношения к поставленному вопросу, высказываний собственных убеждений, проявления инициативы. Перечень тем заданий для самостоятельной работы приведен в пункте 8.1.

7.2. Методические рекомендации для студентов

Форма организации занятий по дисциплине. На изучение дисциплины Б.2.В.03 «ТММ» в течение пятого семестра отводится по 4 часа в неделю (2 часа – лекция, 2 часа – практические занятия). В связи с новыми требованиями ФГОС, производится оптимизация образовательного процесса, при этом происходит сокращение времени, выделяемого на изучение дисциплины в аудитории и увеличение времени, выделяемого на самостоятельную работу. Поэтому самостоятельная работа студентов является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Это предполагает ориентацию на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей студентов, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. На самостоятельную работу по дисциплине Б.2.В.03 «Теория механизмов и машин» выделяется 113 часов. В соответствии со сказанным, предлагаются следующие виды самостоятельной работы по данной дисциплине.

Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория машин и механизмов»

№ п/п	Наименование раздела	Тематика самостоятельной работы	Контроль выполнения
1	Технический прогресс и наука ТММ.	Составить тематический конспект по теме «История развития науки о механизмах и машинах»	Проверка конспекта на консультации.
2.	Кинематический анализ и синтез плоских механизмов.	Подготовка компьютерной презентации по теме «Кинематическое исследование кулачковых механизмов»	Проверка компьютерной презентации на практическом занятии
3	Силовой анализ плоских механизмов.	Выполнение контрольной работы	Проверка результатов контрольной работы
4.	Кинетостатический расчет плоских механизмов. Анализ движения.	Выполнение контрольной работы	Проверка результатов контрольной работы
5.	Уравновешивание массы звеньев.	Написание отзыва на лекцию	Предоставление отзыва в письменном виде
6.	Трение покоя и движения.	Создание словаря основных понятий	Предоставление словаря в печатном виде

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8.1. Перечень контрольных вопросов.

Раздел 1.

1. Задачи анализа и синтеза механизмов. История развития науки о механизмах и машинах [1, 2].
2. Общие сведения о механизмах и машинах. Кинематические пары и их классификация [1, 2].

Раздел 2.

3. Задачи кинематического синтеза плоских механизмов [1, 2].
4. Основы аналитического метода кинематического исследования механизмов. Метод кинематических диаграмм [1, 2].
5. Теорема о возможности существования кривошипа в плоском четырехзвенном шарнирном механизме [1, 2].
6. Определение скоростей и ускорений звеньев механизма методом планов скоростей и ускорений [1, 2].
7. Построение планов скоростей и ускорений для кулисного механизма [1, 2].
8. Графоаналитический метод исследования четырехшарнирного рычажного механизма [1, 2].
9. Структурный анализ механизмов [1, 2].
10. Построение кинематической схемы механизма. Замена высших кинематических пар низшими [1, 2].
11. Кинематические цепи. Степень подвижности пространственных и плоских кинематических цепей [1, 2].
12. Кинематическое исследование кривошипно-ползунного механизма [1, 2].
13. Основные типы плоских и простейших пространственных кулачковых механизмов [1, 2].
14. Кинематическое исследование кулачковых механизмов [1, 2].
15. Метод обращения движения [1, 2].
16. Фазовые углы поворота кулачка и профильные углы кулачка [1, 2].
17. Построение планов скоростей и ускорений для кулачкового механизма [1, 2].
18. Анализ различных законов движения толкателя. Мягкие и жесткие удары [1, 2].
19. Понятие о профилировании кулачка [1, 2].
20. Универсальный шарнир. Особенности его устройства и принцип работы [1, 2].
21. Карданные передачи. Устройство. Применение [1, 2].
22. Механизмы с гибкими звеньями. Устройство и работа [1, 2].
23. Механизмы с пневматическими, гидравлическими и электрическими звеньями. Особенности их устройства и принцип работы [1, 2].
24. Устройство волновых передач [1, 2].
25. Структура механизмов манипуляторов. Основные типы применяемых роботов. Примеры применения промышленных роботов [1, 2].
26. Основные задачи динамики механизмов машин. Классификация действующих сил в машинах. [1, 2].

Раздел 3.

27. Силовое исследование кривошипно-ползунного механизма [1, 2].
28. Группы Ассура и их классификация. Последовательность образования плоского механизма по Ассуру [1, 2].
29. Последовательность силового исследования плоского механизма [1, 2].
30. Силовое исследование кривошипно-ползунного механизма [1, 2].
31. Силовое исследование кулисного механизма [1, 2].
32. Силовое исследование плоского четырехзвенного механизма [1, 2].
33. Силовое исследование двухповодковых групп и ведущего звена механизма. [1, 2].
34. Метод Н.Е. Жуковского и его применение для решения задач силового анализа [1, 2].
35. Определение силы инерции и момента силы инерции. [1, 2].

Раздел 4

36. Приведение задачи о движении механизма к задаче о движении ведущего звена [1, 2].
37. Замена силы инерции и момента сил инерции одной результирующей силой [1, 2].
38. Зубчатые механизмы. Классификация. Применение [1, 2].
39. Теория зацепления зубчатых механизмов. Основные понятия и определения. [1, 2].
40. Определение передаточного отношения механизмов [1, 2].
41. Эпициклические механизмы. Назначение и область применения. Определение передаточного отношения [1, 2].
42. Механизмы с жесткими звеньями для передачи вращательного движения. Основные виды. Определение основных характеристик [1, 2].
43. Редукторы. Классификация. Применение. Определение их характеристик [1, 2].
44. Кулачковые механизмы. Классификация. Достоинства и недостатки. Применение.

Раздел 5.

45. Основное уравнение движения машины и его анализ [1, 2].
46. Статическое и динамическое уравновешивание вращающихся масс [1, 2].
47. Неравномерности движения [1, 2].

Раздел 6.

48. Трение в кинематических парах. Виды трения. Законы трения. Трение на наклонной плоскости [1, 2].
49. Трение качения. Передвижение груза на катках и колесах [1, 2].
50. Определение момента трения во вращательной кинематической паре. [1, 2].
51. Механический коэффициент полезного действия машинного агрегата при последовательном соединении механизмов, входящих в его состав [1, 2].
52. Механический КПД при параллельном соединении механизмов, входящих в состав агрегатов [1, 2].

8.2. Перечень вопросов к экзамену

1. История развития науки о машинах и механизмах.
2. Кинематические пары и их классификация.
3. Задачи кинематического анализа плоских механизмов.
4. Определение скоростей точек и звеньев механизма методом планов скоростей.
5. Определение скоростей точек и звеньев механизма с помощью мгновенного центра скоростей
6. Определение ускорений точек и звеньев механизма методом плана ускорений.
7. Структурный анализ механизмов.
8. Построение кинематической схемы механизма, замена высших кинематических пар низшими.
9. Определение степени подвижности плоских и пространственных механизмов.
10. Кинематическое исследование кривошипно-ползунного механизма.
11. Основные типы плоских шарнирных механизмов.
12. Плоские и пространственные кулачковые механизмы. Классификация. Применение в машинах.
13. Карданная передача. Устройство. Применение.
14. Основные задачи динамики механизмов и машин.
15. Классификация сил, действующих на звенья механизмов и машин.
16. Группы Асура и их классификация.
17. Последовательность силового исследования плоского механизма.
18. Силовое исследование кривошипно-ползунного механизма.
19. Силовое исследование плоского четырехзвенного механизма.
20. Силовое исследование двухповодковых групп и ведущего звена механизма.

21. Метод Н.Е. Жуковского и его применение для решения задач силового анализа.
22. Определение силы инерции и момента силы инерции звеньев механизма..
23. Приведение задачи о движении механизма к задаче о движении ведущего звена.
24. Замена силы инерции и момента сил инерции одной результирующей силой.
25. Зубчатые механизмы. Классификация. Применение.
26. Определение передаточного отношения механизмов.
27. Редукторы. Классификация. Применение.
28. Определение основных характеристик редукторов.
29. Трение в кинематических парах. Виды трения. Законы трения.
30. Трение качения и трение скольжения. Момент трения качения.
31. Определение момента трения во вращательной кинематической паре.
32. Механический коэффициент полезного действия машинного агрегата при последовательном соединении механизмов, входящих в его состав.
33. Механический КПД при параллельном соединении механизмов, входящих в состав агрегата.
34. Зубчатые механизмы. Классификация. Применение.
35. Теория зацепления зубчатых механизмов. Основные понятия и определения.
36. Определение передаточного отношения механизма.
37. Эпициклические механизмы. Назначение и область применения. Определение передаточного отношения.
38. Механизмы с жесткими звеньями для передачи вращательного движения. Основные виды. Определение основных характеристик.
39. Основные виды плоских и простейших пространственных кулачковых механизмов.
40. Кинематическое исследование кулачковых механизмов.
41. Метод обращенного движения.
42. Фазовые углы поворота кулачка и профильные углы кулачка.
43. Построение планов скоростей и ускорений для кулачкового механизма.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям). Отрасль: Транспорт.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:
Доцент кафедры ПМ, к. техн. н. Исмаилов Г.М.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Прикладной механики»

Протокол № 1 от «30» 08 2013 г.

Зав. кафедрой У.М. Шереметьева

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией факультета Технологии и предпринимательства ТГПУ

протокол № 2 от «2» 09 2013 г.

Председатель методической комиссии
факультета Технологии и предпринимательства Е.С. Синогина