

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.16 «Теория механизмов и машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03**

**Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.А. Быков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	структуру механизмов, их кинематические и структурные схемы, методы кинематического анализа механизмов	проводить анализ кинематических и структурных схем механизмов, выполнять кинематические расчеты	навыками оценки конструкций различных механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с точки зрения возможности выполнения кинематического расчета
ПК-1	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	- методы конструкторско-проектной работы, общие требования, предъявляемые к механизмам и машинам; основные этапы проектирования	-выбирать методы, подходы, технические средства для решения конкретной задачи	-навыками использования современных методов и средств для решения конкретных задач -навыками проведения типовых расчетов по теории механизмов.
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	- основы синтеза и анализа механизмов; - методы конструкторско-проектной работы; - основные этапы проектирования, основы поиска оптимальных решений;	выбирать эффективные исполнительные механизмы; - использовать для решения типовых задач общие методы анализа и синтеза механизмов;	- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; - навыками проведения типовых расчетов по теории механизмов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для	Детали машин и основы конструирования,

которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей, Силовые агрегаты
--	---

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	17	93	60

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Структурный анализ и синтез механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,12,13]** Задачи курса ТММ и его значение для инженерного образования.

Определение машины; типы машин.

Структурный анализ и синтез механизмов. Основные понятия структуры механизмов: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар и цепей.

**2. Структурный анализ и синтез механизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,12,13]** Степень свободы, степень подвижности кинематической цепи. Механизм. Кинематические и структурные схемы механизмов. Структурный синтез механизмов по Ассуру - Артоболевскому. Замена высших пар низшими, заменяющие механизмы. Структурная классификация механизмов.

**3. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,11,13]** Задачи и методы

кинематического анализа механизмов. Связь между последовательностью кинематического анализа и структурой механизма.

Графоаналитический метод кинематического анализа рычажных механизмов: метод планов скоростей и ускорений для механизмов 2-го класса.

**4. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,11,13]** Синтез рычажных механизмов. Основное и дополнительные условия синтеза. Методы оптимизации при синтезе механизмов.

**5. Силовой анализ механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,11,13]** Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. Задачи и методы силового анализа механизмов.

Классификация сил, действующих в машине.

Принцип кинетостатики, определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости кинематической цепи, последовательность силового анализа.

**6. Зубчатые механизмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13,14]** Типы зубчатых механизмов. Передаточное отношение, редукторы, мультипликаторы.

Кинематический анализ зубчатых механизмов: определение передаточного отношения рядовых, сателлитных и сложных зубчатых механизмов с последовательным соединением ступеней.

**7. Зубчатые механизмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13,14]** Эвольвентное зацепление: эвольвента окружности и ее свойства. Основные параметры и геометрия стандартного зубчатого колеса. Методы изготовления зубчатых колес

**8. Кулачковые механизмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,14]** Назначение и типы кулачковых механизмов. Виды законов движения толкателя. Факторы, влияющие на основные размеры кулачкового механизма; угол давления и его связь с основными размерами механизма. Методы проектирования профиля плоских кулачков.

**9. Уравновешивание машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[12,13,14]** Уравновешивание машин.

Вибрации в машинах и их негативные последствия.

Виды неуравновешенности машин (механизмов). Силовой метод анализа виброактивности механизмов.

### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Схемы механизмов {тренинг} (2ч.)[1]** Геометрический синтез механизмов. Построение кинематических схем. Построение структурных схем.

**2. Кинематический анализ рычажных механизмов. {тренинг} (2ч.)[11,13]** Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов скоростей.

**3. Кинематический анализ рычажных механизмов. {тренинг} (2ч.)[11,13]** Кинематический анализ рычажных механизмов. Построение планов ускорений.

**4. Силовой анализ рычажного механизма. {тренинг} (2ч.)[8,11,13]** Силовой

анализ рычажного механизма. Силовой расчет двухповодковых групп.

**5. Силовой анализ рычажного механизма. {тренинг} (2ч.)[8,11,13]** Силовой анализ рычажного механизма. Определение уравнивающей силы (уравнивающего момента) с помощью рычага Н.Е. Жуковского.

**6. Кинематический анализ зубчатых механизмов. {тренинг} (2ч.)[13,14]** Кинематический анализ зубчатых механизмов.

Определение передаточного отношения зубчатых механизмов с неподвижными осями; сателлитных механизмов.

**7. Кинематический анализ зубчатых механизмов. {тренинг} (2ч.)[13,14]** Кинематический анализ зубчатых механизмов.

Определение передаточного отношения многоступенчатых механизмов с планетарными ступенями.

**8. Итоговое тестирование.(3ч.)[9]** Итоговое тестирование.

### **Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Механизмы {творческое задание} (2ч.)[1]** Обзор основных видов механизмов. Элементы кинематических схем.

**2. Структурный анализ механизмов. {творческое задание} (4ч.)[1]** Структурный анализ механизмов.

**3. Построение кинематических диаграмм {творческое задание} (2ч.)[2]** Построение функций положения. Построение кинематических диаграмм методом графического дифференцирования.

**4. Анализ механизма с использованием ЭВМ.(2ч.)[4]** Кинематический анализ рычажного механизма с использованием ЭВМ.

**5. Определение основных параметров зубчатого колеса. {творческое задание} (2ч.)[3]** Определение основных параметров зубчатого колеса.

**6. Нарезание зубчатых колес методом обкатки. {творческое задание} (2ч.)[5]** Нарезание зубчатых колес методом обкатки.

**7. Статическое и динамическое уравнивание роторов при известном расположении неуравновешенных масс {творческое задание} (3ч.)[6]** Уравнивание вращающихся масс. Статическая и динамическая балансировка роторов.

### **Самостоятельная работа (93ч.)**

**1. Выполнение расчетного задания(25ч.)[7,8,13]** Кинематический синтез и анализ рычажного механизма.

Силовой анализ рычажного механизма.

Кинематический анализ зубчатого механизма.

**2. Подготовка к лекциям.(8ч.)[10,11,12,13,14]** Подготовка к лекциям.

**3. Подготовка к практическим занятиям.(12ч.)[11,13,14]** Подготовка к практическим занятиям.

**4. Подготовка к лабораторным работам.(12ч.)[1,2,3,4,5,6]** Подготовка к

лабораторным работам.

## **5. Подготовка к экзамену(Збч.)[9,10,13,14] Подготовка к экзамену**

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. В.И. Закабунин. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе «Структурный анализ механизмов» по курсу «Теория механизмов и машин». - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2010.-43с. (90 экз.)

2. В.И. Закабунин. Построение кинематических диаграмм. Методические указания к выполнению лабораторной работы. - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2011.-23с. (90 экз.)

3. В.И. Закабунин. Определение основных параметров прямозубых зубчатых колес. Методические указания к выполнению лабораторной работы. - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2004.-15с. (40 экз.)

4. С. П. Кофанов. Использование замкнутых векторных контуров и ЭВМ при анализе рычажных механизмов. - Барнаул: изд-во Алт ГТУ, 2008.-50с. (90 экз.)

5. А.П. Андросов, В.А. Быков. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе «Нарезание зубчатых колес методом обкатки». - Барнаул: изд-во АлтГТУ,2011.-16с.

6. И.П.Волкова, В.И.Закабунин. Статическое и динамическое уравнивание роторов при известном расположении неуравновешенных масс. Методические указания к выполнению лабораторной работы. - Барнаул: изд-во Алт ГТУ,1997.-27с. (50 экз.)

7. В.А. Быков, А.П. Андросов. Задания на расчетно-графическую работу по теории механизмов и машин для студентов направления 190600 « Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2013. - 46с. (25 экз.)

8. Андросов А.П., Быков В.А. Силовой расчет рычажного механизма двигателя [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Andrsov\\_sil\\_ras.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Andrsov_sil_ras.pdf).

9. В.И. Закабунин. Сборник тестов для контроля текущих и итоговых знаний студентов по курсу «Теория механизмов и машин» с использованием ЭВМ.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2010.- 55с. (100 экз.)

### **6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

10. Чмиль, Владимир Павлович. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие [для технических вузов в области эксплуатации автомобильного транспорта (направление подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по профилям «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Автомобильный сервис») и строительной техники (специальность «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»)] / В. П. Чмиль. - Изд. 3-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/91896#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/91896#book_name).

11. Ю.И. Евдокимов Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : курс лекций. Ч. 1 : Структура, кинематика и кинестатика механизмов / Ю. И. Евдокимов ; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т. - Электрон. текстовые дан. - Новосибирск : Издательство НГАУ, 2013. - 136 с. - ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230467&sr=1>. - Б. ц.

12. В. И. Закабунин Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] Ч.2: Синтез механизмов /; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова- Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2006. - 222 с. - ЭБС АлтГТУ.Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/zakabsintes.pdf>

## 6.2. Дополнительная литература

13. В.И. Закабунин Теория механизмов и машин. Структура и анализ механизмов [Электронный ресурс] : Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2004. - 405 с. - ЭБС АлтГТУ.Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/zakabstrukt.pdf>

14. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. М: Наука, 1988.- 640с. (340 экз.)

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека АлтГТУ  
<http://new.elib.altstu.ru/elib/eum/tmmm/>

2. Форум Центра дистанционного образования  
[http://de.donstu.ru/forum/forum\\_topics.asp?FID=18](http://de.donstu.ru/forum/forum_topics.asp?FID=18)

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте

контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	Компас-3d
3	AutoCAD
4	LibreOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
лаборатории
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов



и лиц с ограниченными возможностями здоровья».