Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ Ю.В. Казанцева

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.24 «Теория механизмов и машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование колесных и гусеничных машин**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.А. Сорокина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Курсов

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные знания при решении профессиональных задач

2. 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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	6	132	17

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

Форма обучения: заочная
Семестр: 6

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение. Структурный анализ механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,4] Основные понятия структуры механизмов. Классификация кинематических пар и цепей. Степень свободы, степень подвижности кинематической цепи. Механизм. Кинематические и структурные схемы механизмов. Механизмы с избыточными связями. Примеры используемых механизмов в машиностроении

2. Синтез рычажных механизмов. Кинематический анализ механизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,3,5] Задачи и методы синтеза механизмов. Коэффициент изменения средней скорости. Построение положений механизмов. Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Последовательность кинематического анализа. Графоаналитический метод кинематического анализа рычажных механизмов (построение планов скоростей и ускорений).

3. Силовой (кинетостатический) анализ механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4] Задачи и методы силового анализа механизмов.

Классификация сил, действующих в машинах. Принцип кинетостатики (принцип Д'Аламбера), определение сил инерции звеньев. Последовательность силового анализа. Силовой расчёт двухповодковых групп разных видов. Расчёт входного звена

4. Теоретические основы зубчатого зацепления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4] Основная теорема зацепления (теорема Виллиса). Требования, предъявляемые к профилям зубьев. Эвольвента окружности и её свойства..Эвольвентное зацепление. Методы изготовления зубчатых колес. Станочное зацепление, исходный контур режущего инструмента. Смещение режущего инструмента, типы зубчатых колес, типы зубчатых передач. Явление подрезания и его устранение в зубчатой передаче, минимальный коэффициент смещения xmin для устранения подрезания.

5. Синтез эвольвентного зацепления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4] Выбор коэффициентов смещения по блокирующему контуру. Определение основных параметров рядовой зубчатой передачи. Построение сопряжённых эвольвентных профилей, линия зацепления, рабочие участки профилей зубьев. Качественные показатели зацепления зубчатой передачи: коэффициент перекрытия, коэффициенты относительного скольжения и удельного давления.

6. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Синтез планетарных зубчатых механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4] Типы зубчатых механизмов. Передаточное отношение, редукторы, мультипликаторы. Основные элементы зубчатых колес. Передаточное отношение многоступенчатых зубчатых механизмов с неподвижными осями.Кинематический анализ зубчатых механизмов. Передаточное отношение сателлитных ступеней. Замкнутые зубчатые механизмы. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Графический способ определения передаточных отношений зубчатых еханизмов. Подбор чисел зубьев. Условие соосности. Условие сборки. Условие соседства.

Практические занятия (6ч.)

1. Составление кинематической схемы механизма. {работа в малых группах} (1ч.)[1,3,4] Основные определения курса: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм, машина.

Классификация кинематических пар и кинематических цепей. Степень свободы, степень подвижноси кинематиче-ской цепи. Механизмы с избыточными связями, самоуста-навливающиеся (рациональные) механизмы. Структурный синтез механизмов по Л.В. Ассуру – И.И. Артоболевскому. Замена высших пар низшими, заменяющие механизмы. Структурная классификация механизмов.

2. Структурный анализ механизмов. {работа в малых группах} (1ч.)[1,3,4]

Структурный анализ механизмов по Л.В. Ассуру – И.И. Артоболевскому. Замена высших пар низшими, заменяющие механизмы. Структурная классификация механизмов.

3. Кинематический анализ плоских механизмов.(1ч.)[1,2,3] Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Связь между последовательностью кинематического анализа и структурой механизмов.

Построение положений механизмов, содержащих двух- и трехповодковые структурные группы. Крайние положения. Построение планов скоростей и ускорений. Графический метод кинематического анализа механизмов: кинематические диаграммы. Построение кинематических диаграмм методом графического дифференцирования и графического интегрирования. Аналитический метод кинематического анализа механизмов: метод замкнутых векторных контуров, аналитическая кинематика 2-х поводковых групп различных видов.

Графо-аналитический метод кинематического анализа ме-ханизмов: построение планов скоростей и ускорений для механизмов, состоящих из структурных групп различных видов.

4. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Сложные серии зубчатых колес.

Синтез соосного планетарного редуктора. {работа в малых группах} (1ч.)[2,4] Типы зубчатых механизмов. Основные элементы зубчатых колес. Определение передаточных отношений в резьбовых и сателлитных зубчатых механизмах (аналитический метод). Графический способ определения передаточных отношений. Передаточное отношение многоступенчатых зубчатых механизмов.

Для обеспечения наименьших габаритов рассчитываемой передачи и отсутствия явления подрезания зубьев при изготовлении самое малое зубчатое колесо механизма должно быть $Z_{min} > 14$. Подбор чисел зубьев должен сопровождаться выполнением необходимых для работоспособности передачи, специфических для планетарных механизмов условий: соосности, сборки при $k>1$, условие соседства. Достоверность решения проверяется сходством передаточного отношения на картине угловых скоростей с заданным его значением.

5. Определение основных параметров зубчатого колеса. Нарезание зубчатых колес. {работа в малых группах} (1ч.)[2,4] Типы зубчатых механизмов. Основные элементы зубчатых колес. Определение передаточных отношений в резьбовых и сателлитных зубчатых механизмах (аналитический ме-тод). Графический способ определения передаточных от-ношений. Передаточное отношение многоступенчатых зубчатых механизмов.

Подбор чисел зубьев планетарных механизмов по задан-ному передаточному отношению и числу сателлитов (син-тез передаточных механизмов). Основная теорема о зацеп-лении (теорема Виллиса). Требования, предъявляемые к профилям зубьев колес. Эвольвентное зацепление: эволь-вента окружности, ее свойства, построение сопряженных эвольвентных профилей, линии зацепления, рабочие уча-стки профилей зубьев. Методы изготовления зубчатых ко-лес. Станочное зацепление, исходный контур режущего инструмента. Смещение

режущего инструмента, типы зубчатых колес, типы зубчатых передач. Явление заклинивания (подрезания) в зубчатой передаче. Zmin в реечном зацеплении. Устранение подрезания, минимальный коэффициент смещения Xmin для устранения подрезания. Выбор коэффициентов смещения по блокирующему контуру. Качественные показатели зацепления: коэффициенты относительного скольжения, коэффициент удельного давления, коэффициент перекрытия.

6. Кинематический анализ кулачковых механизмов. {работа в малых группах} (1ч.)[3,4] Назначение и типы кулачковых механизмов. Кинематиче-ский анализ кулачковых механизмов с поступательно дви-жущимся толкателем. Типы законов движения толкателя. Угол давления и его связь с основными размерами кулачкового механизма. Синтез кулачковых механизмов с поступательно движущимся роликовым и тарельчатым толкателем. Построение профиля кулачка. Колебания в кулачковых механизмах.

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Проработка теоретического материала. Самостоятельное изучение тем курса(70ч.)[1,2,3,4,5] Работа с конспектом лекций, литературой и нормативными документами.

2. Подготовка к практическим занятиям.(18ч.)[1,2,3] Работа над конспектом лекций и изучение литературы по соответствующим темам.

3. Выполнение контрольной работы(40ч.)[3,4,6] Проработка конспектов лекций, практических занятий и литературы по соответствующей теме, самостоятельному выполнению чертежей и расчетов.

4. Подготовка к зачету.(4ч.)[1,2,3,4,5]

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Кутумов А.А., Сорокина И.А. Структурный анализ механизмов : метод. указания по курсу "Теория механизмов и машин" для студентов машиностроит. направлений всех форм обучения/ А.А. Кутумов, И.А. Сорокина. - Рубцовск: РИО, 2015. - 30 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina_I.A._Strukturnyy_analiz_mekhanizmov_2006_(2015).pdf (дата обращения 23.05.2026)

2. Кутумов А.А., Сорокина И.А. Кинематический анализ плоских рычажных и зубчатых механизмов: метод. указ. по курсу "Теория механизмов и машин" для студентов машиностроит. направлений всех форм обучения/ А.А. Кутумов, И.А. Сорокина. - Рубцовск: РИО, 2015. - 39 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina_I.A._Kinematicheskiy_analiz_ploskikh

_rychazhnykh_i_zubchatykh_mekhanizmov__2006_(2015).pdf (дата обращения 23.05.2026)

5. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Никитина, Л. И. Теория механизмов и машин. Курс лекций : учебник / Л. И. Никитина, В. А. Пяльченков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 138 с. — ISBN 978-5-9961-2000-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101431.html (дата обращения: 23.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Основы проектирования механизмов и машин : учебное пособие / Ю. В. Песин, А. Г. Черненко, В. Б. Покровский, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Л. В. Мальцева. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-2501-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106479.html (дата обращения: 23.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы : практикум / М. А. Мерко, А. В. Колотов, М. В. Меснянкин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. — 240 с. — ISBN 978-5-7638-3529-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/84156/details (дата обращения: 04.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

6. Теория машин и механизмов. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. https://teormach.ru/

7. 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.

8. 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Linux
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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. (http://нэб.рф/)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».