


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «21» мая 2024 г., протокол № 5/24

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Кинематический анализ механизмов
Факультет	математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	математического моделирования технических систем
Курс	3

Направление (специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Современные цифровые технологии авиационного производства

полное наименование

Форма обучения заочная

очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2024 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Павлов П.Ю.	ММТС	Доцент, к.т.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой	
	/Санников Игорь Алексеевич/ <i>расшифровка подписи</i>
«21» мая 2024 г.	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: формирование у студента теоретических знаний и практических навыков проектирования механизмов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить студента с существующими методиками проведения кинематического расчета механизмов;
- изучение методик проведения силового расчёта механизмов;
- изучение методик проведения структурного анализа плоских механизмов;
- изучение инструментов современных САПР для проектирования механизмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Кинематический анализ механизмов» относится к дисциплинам базовой части Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизированное управление жизненным циклом продукции».

Дисциплина читается в 6-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении специальных дисциплин, а также для прохождения учебных и производственных практик, государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: Принципы работы современных информационных технологий Уметь: Использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Владеть: Современными информационными технологиями
ПК-1 Способен выполнять автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей и сборки сборочных единиц изделий машиностроения	Знать: Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления деталей и сборки сборочных единиц изделий машиностроения Уметь: Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения Владеть: Системами автоматизированного проектирования

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

_____ для разработки технологических процессов

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		6
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	10	10
Аудиторные занятия:		
• лекции	-	-
• семинары и практические занятия	2	2
• лабораторные работы, практикумы	8	8
Самостоятельная работа	58	58
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Зачет	Зачет
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	4	4
Всего часов по дисциплине	72	72

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактив	
		Лекции	Практические занятия,	Лабораторные работы,		
					Самостоятельная	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

			семинары	практикумы	ной форме	работа	
1	2	3	4	5	6	7	
1. Кинематический расчёт механизмов	20	-	-	2	-	18	-
2. Силовой расчёт механизмов	24	-	1	3	-	20	зачет
3. Структурный анализ плоских механизмов	24	-	1	3	-	20	зачет
Итого	72	-	2	8	-	58	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

Тема 1. Кинематический расчёт механизмов.

Тема 2. Силовой расчёт механизмов.

Тема 3. Структурный анализ плоских механизмов.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Кинематический расчёт механизмов.

Тема 2. Силовой расчёт механизмов.

Тема 3. Структурный анализ плоских механизмов.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 1. Кинематический расчёт механизмов.

Цель: провести кинематический анализ плоского механизма с использованием САПР.

Содержание: требуется построить 3D модель плоского механизма. С помощью модуля кинематики в САПР задать правильные связи между звеньями. По заданным скоростям движений определить скорости всех основных точек механизма.

Тема 2. Силовой расчёт механизмов.

Цель: провести силовой анализ плоского механизма с использованием САПР.

Содержание: требуется построить 3D модель плоского механизма. С помощью модуля кинематики в САПР определить силы и моменты в узлах механизма.

Тема 3. Структурный анализ плоских механизмов.


Цель: провести силовой анализ плоского механизма с использованием САПР

Содержание: требуется построить 3D модель плоского механизма. С помощью модуля кинематики в САПР провести оптимизацию размеров звеньев для выполнения условия движения выходного звена.


8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара.
2. Классификация кинематических пар.
3. Число степеней свободы механизма.
4. Избыточные локальные и структурные связи.
5. Структурный анализ и синтез механизмов наложением структурных групп по Ассуру.
6. Структурные схемы манипуляторов.
7. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении.
8. Механизмы с геометрическими, гибкими, гидравлическими, пневматическими и другими связями между звеньями.
9. Кинематические передаточные функции и отношения.
10. Метод центроид для определения кинематических характеристик механизмов с высшими парами.
11. Метод векторных цепей, в том числе векторного замкнутого контура.
12. Метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений.
13. Особенность анализа кинематики пространственных механизмов, манипуляторов.
14. Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики.
15. Динамическая модель механизма.
16. Приведение сил и масс.
17. Уравнение движения механизма и звена динамической модели в форме энергии и форме моментов.
18. Режимы движения механизма.
19. Особенности динамического анализа механизмов с несколькими степенями свободы.
20. Задачи силового анализа механизмов.
21. Условия статической определённости механизма и его структурных групп.
22. Аналитические методы силового расчёта.
23. Графические методы силового расчёта механизмов.
24. Силовой расчёт механизмов манипуляторов.
25. Уравновешивающая сила (момент) и её расчет по Жуковскому Н. Е.
26. Уравновешивание сил инерции звеньев механизма.
27. Статическое и динамическое уравновешивание механизмов и роторов.
28. Классификация механизмов по функциональным и структурным признакам.
29. Основная теорема зацепления плоских профилей.
30. Скорость скольжения сопряженных профилей.
31. Угол давления при передаче движения высшей парой.
32. Основное уравнение зацепления профилей в дифференциальной форме.
33. Производящие поверхности и основные параметры станочного зацепления с исходным производящим контуром.
34. Критерии качества передачи движения механизмами с высшими парами.
35. Виды зубчатых механизмов и области их применения.
36. Основные геометрические размеры и качественные показатели цилиндрических передач.
37. Конические зубчатые передачи, области применения и их геометрический расчёт.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

38. Передачи Новикова, области их применения и расчёт геометрических параметров.
39. Винтовые и червячные передачи и особенности расчёта их геометрии.
40. Гипоидная зубчатая передача и её геометрические параметры.
41. Планетарные зубчатые механизмы.
42. Бесступенчатые передачи.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения Заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
Кинематический расчёт механизмов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	20	устный опрос
Силовой расчёт механизмов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	20	устный опрос
Структурный анализ плоских механизмов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	18	устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная


1. Копченков, В. Г. Теория механизмов и машин: учебное пособие / В. Г. Копченков. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 187 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83235.html>
2. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84156.html>

дополнительная

1. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ваняг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11972-5 — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/446968>
2. Козырева, Е. К. Кинематика и динамика рычажных механизмов: учебное пособие / Е. К. Козырева, П. Е. Кичаев. — 2-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90520.html>
3. Степыгин, В. И. Структурный и кинематический анализ механизмов: учебное пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, Е. В. Матвеева. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-00032-447-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95378.html>
4. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум: учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 65 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438190>

учебно-методическая

1. Павлов П. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Кинематический анализ механизмов» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 24.03.04 Авиастроение всех форм обучения / П. Ю. Павлов;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск: УлГУ, 2019. - Загл. с экрана;
Неопубликованный ресурс. - Электрон.
текстовые дан. — URL:
<http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5814>

Согласовано:

Директор научной
библиотеки



Бурханова М.М.
15.05.2024

б) Программное обеспечение Siemens NX

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – 11 / 13 Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Форма Ф – Рабочая программа дисциплины Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Инженер ведущий



Ю.В. Щуренко

15.05.2024

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ


В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации;

В случае необходимости использования в учебном процессе

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.