

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 07.05.2024 17:12:56
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Н.С. Захаров

« 31 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина	Теория механизмов и машин
специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
квалификация	инженер
программа	специалитет
Форма обучения	очная 5 лет
Курс	2
Семестр	4

Аудиторные занятия – 48 часов, в т.ч.:

Лекции – 16 часов

Практические занятия - не предусмотрено

Лабораторные занятия - 32 часа

Самостоятельная работа – 60 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) - не предусмотрено

Контрольная работа - не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 4 семестр

Общая трудоемкость - 108/3 (часов, зач. ед.)

Тюмень 2020

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства** (квалификация «инженер») утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. N 1022

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «*Прикладная механика*»

ПРОТОКОЛ № 1 от «31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой  Ю.Е. Якубовский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель общеобразовательной программы

 Т.М. Мадьяров

«31» 08 2020 г.

Рабочую программу разработал:

В.А.Пяльченков, доцент, к.т.н, И.А.Пуртова, ассинтент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи дисциплины:

1.1. Цель дисциплины

Дисциплина «Теория механизмов и машин» (ТММ) входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общетехническую подготовку специалистов, владеющих основами проектирования, изготовления и ремонта механизмов и машин независимо от отрасли промышленности и транспорта. ТММ рассматривает общие методы и алгоритмы анализа и синтеза механизмов и машин.

1.2. Задачи дисциплины

- обучение общим методам и алгоритмам анализа и синтеза механизмов и машин, образованных на их основе, построение моделей, а также методам и алгоритмам описания структуры, кинематики и динамики типовых механизмов и машин;

- ознакомление с основными видами механизмов и машин, принципами построения структуры механизмов и машин, кинематическими и динамическими параметрами, а также освещение принципов работы отдельных видов механизмов и их взаимодействие друг с другом в составе машины;

- формирование навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также универсальных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать специалист в современных условиях.

1.3. Результаты обучения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

историю науки о механизмах и вклад в ее развитие русских ученых; основы строения механизмов; общие методы кинематического, кинетостатического и динамического анализа механизмов; методы уравнивания механизмов и балансировки роторов; основы теории трения и расчета КПД простых и составных механизмов; методы ограничения неравномерности хода машин; методы гашения колебаний в приводах.

Уметь:

производить структурный анализ механизма, выполнять кинематический и силовой анализ плоского механизма, определять момент инерции маховых масс, определять среднюю мощность двигателя, производить расчет противовесов для уравнивания роторов, определять КПД составных механизмов, методически правильно излагать основы теории механизмов.

Владеть:

методиками структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовой части дисциплин БЛОКА 1 ОПОП.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие разделы ФГОС: Математика, Начертательная геометрия и компьютерная графика, Теоретическая механика, Соппротивление материалов.

Дисциплина предшествует изучению последующих профильных дисциплин по выбору обучающегося.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	готовность к саморазвитию,	Знает критерии оценки	Умеет совершенствовать	Владеет навыками использования

	самореализации, использованию творческого потенциала	творческого потенциала; сущность и значение информации в его развитии	и развивать свой творческий потенциал	самостоятельно приобретенных новых знаний по развитию творческого потенциала
ОПК-5	способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	Знает основы и методики научной организации труда	Умеет рационально организовывать рабочий день и оценить итоги деятельности	Владеет навыками самостоятельной организации трудовой деятельности для получения максимальной результативности
ПК-6	способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	основы прикладных программ расчета узлов, агрегатов и систем	применять прикладные программы для расчета систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	расчетными методами, методами расчета и обработки статистических данных, программными комплексами (CAD/CAM/CAE-системами и др.)
ПК-7	способность разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	информационные технологии, конструкторско-техническую документацию	разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	навыками использования информационных технологий
ПК-8	способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	пользоваться стандартами и разрабатывать технические условия и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	навыками работы со стандартами и разработки технических условий и технических описаний

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Механизмы и машины. Структурный анализ механизмов	Связь науки о проектировании машин и механизмов с другими областями знаний, с общетеоретическими и специальными дисциплинами. История развития науки о механизмах и машинах. Роль отечественных ученых в создании научных школ. Основные задачи учебной дисциплины. Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Механизм как кинематическая основа машин. Основные виды механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основной принцип образования механизмов. Структурный анализ и синтез рычажных механизмов. Число степеней свободы механизмов. Механизмы плоские и пространственные. Группы Ассура. Виды групп Ассура. Их класс и порядок. Начальный механизм
2	Кинематический анализ механизмов	Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов графическим методом. Построение планов скоростей и ускорений для рычажных четырех и шестизвенников. Использование ЭВМ при построении планов
3	Силовой анализ механизмов Уравновешивание машин и механизмов	Силовой расчет плоских рычажных механизмов. Определение реакций в кинематических парах. Определение сил и моментов инерции. Понятие о движущих силах и силах сопротивления. Определение уравновешивающей силы методом Н.Е.Жуковского. Статическая и динамическая неуравновешенности ротора; теорема об уравновешивании роторов двумя противовесами; динамическая балансировка роторов при проектировании; статическая и динамическая балансировка изготовленных роторов.
4	Зубчатые механизмы Кулачковые механизмы	Классификация зубчатых механизмов. Теоремы, определяющие кинематику высших кинематических пар. Эвольвента окружности и её свойства. Геометрические характеристики эвольвентного зубчатого колеса. Передаточное отношение для пары зубчатых колес с неподвижными осями; передаточное отношение для многозвенной зубчатой передачи с неподвижными осями колес (ступенчатый ряд, паразитный ряд). Кинематика коробки передач. Дифференциальные зубчатые механизмы. Метод обращённого движения. Кинематика автомобильного дифференциала. Определение основных размеров кулачковых механизмов. Законы движения выходных звеньев. Проектирование профилей кулачков. Угол давления. Профилирование кулачка с помощью ЭВМ.
5	Динамический анализ механизмов	Основы динамического анализа механизмов: модель механизма для динамического анализа; приведение сил и масс в плоских механизмах. Режимы движения механизмов; коэффициент неравномерности хода механизма; зависимость между приведенными моментом инерции, приведенными силами и коэффициентом неравномерности хода механизма. Уравнение движения механизма; интегрирование уравнений движения механизма. Динамика механизмов с электроприводом и гидроприводом. Регуляторы движения. Установка маховиков. Определение момента инерции маховика при постоянном и переменном моменте инерции механизма.

4.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Детали машин и основы конструирования	+	+	+	+	+
2	Машины и оборудование для пожаротушения, пожарная безопасность	+	+	+	+	+
3	Машины и оборудование защиты	+	+	+	+	+

	окружающей среды					
4	Эксплуатация машин и оборудования для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	+	+	+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.
1	Механизмы и машины. Структурный анализ механизмов.	4	-	8	-	12	24
2	Кинематический анализ механизмов	4	-	12	-	18	34
3	Силовой анализ механизмов. Уравновешивание машин и механизмов.	4	-	6	-	12	22
4	Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.	2	-	4		10	16
5	Динамический анализ механизмов.	2	-	2		8	12
Всего:		16	-	32		60	108

4.4. Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ раздела (модуля) и темы дисцип	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Введение. Основные понятия и направления	4	ОК-7 ОПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	лекция-диалог
	1	Структурный анализ механизмов	4		лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
2	Кинематический анализ механизмов	4	лекция-визуализация Power Point в диалоговом режиме		
3	3	Силовой анализ механизмов	4		лекция- визуализация Power Point в диалоговом режиме
	3	Уравновешивание машин и механизмов	4		
4	4	Зубчатые механизмы	4		лекция-визуализация Power Point в диалоговом режиме
	4	Кулачковые механизмы	4		лекция- визуализация Power Point в диалоговом режиме
5	5	Основы динамического анализа механизмов. Режимы движения механизмов	4		лекция- визуализация Power Point в диалоговом режиме
	5	Уравнение движения	2		лекция- визуализация

		механизма. Регуляторы движения. Установка маховиков.			Power Point в диалоговом режиме
Итого:			16		

4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Перечень тем лабораторных работ

Таблица 7

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	1	Обзор основных видов механизмов	4	ОК-7 ОПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8	Работа в малых группах
2	2	Структурный анализ механизмов.	4		
3	3	Построение плана скоростей для кривошипно-ползунного механизма.	6		
4	3	Построение плана ускорений для кривошипно-ползунного механизма.	4		
5	5	Уравновешивание вращающихся масс, машин на фундаментах	4		
6	6	Нарезание эвольвентных зубчатых колес.	4		
7	6	Построение эвольвентного зубчатого зацепления	3		
8	7	Определение профилей кулачков в кулачковых механизмах	3		
Итого:			32		

4.6. Перечень тем для самостоятельной работы

Таблица 8

№ раздела	Наименование темы	Трудоемкость	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Выполнение расчетно-графического домашнего задания	16	Защита задания	ОК-7 ОПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8
2	Подготовка к аудиторной контрольной работе по теме «Основные понятия и определения, структурный анализ механизмов»	10	Тестирование, устный опрос	
3	Подготовка к аудиторной контрольной работе по теме «Кинематический и силовой расчеты механизмов»	8	Тестирование, устный опрос	
4	Подготовка к аудиторной контрольной работе по теме «Кулачковые и зубчатые механизмы. Динамический анализ механизмов»	8	Тестирование, устный опрос	
5	Выполнение контрольной работы	0	Защита задания	
6	Подготовка к зачету	18	Тестирование	
Итого:		60		

4.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)
не предусмотрено

Перечень тем контрольных работ (при наличии у ЗФО)

ЗАДАЧА №1

Задание

1. Выполнить структурный анализ рычажного шестизвенника.

СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ РЫЧАЖНЫХ ШЕСТИЗВЕННИКОВ

№	Название механизма	Структурная схема
1	Механизм сеного пресса	
2	Механизм формовочной машины	
3	Механизм пресса	
4	Механизм грохота	
5	Механизм вытяжного пресса	

6	Механизм двигателя внутреннего сгорания	
7	Механизм поршневого компрессора	
8	Механизм штамповочной машины	
9	Механизм качающегося конвейера	
0	Механизм машины для приготовления смесей	

ЗАДАЧА №2

Задание

1. По заданным размерам построить кинематическую схему механизма в расчетном положении, которое определяется углом φ . Угол φ откладывается в направлении угловой скорости ω_1 от линии O_1A .

2. Определить скорости точек A , B и C . Для этого построить план скоростей.

3. Определить угловую скорость ω_2 звена 2 . Указать на схеме направление ω_2 круговой стрелкой.

4. Определить ускорения точек A , B , C , S_1 , S_2 , S_3 . Для этого построить план ускорений. (Точки S_1 , S_2 , S_3 - центры масс звеньев. Находятся на серединах полных длин соответствующих звеньев. Для ползуна 3 точки B и S_3 совпадают).

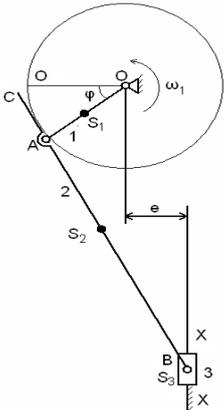
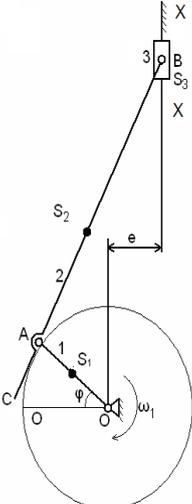
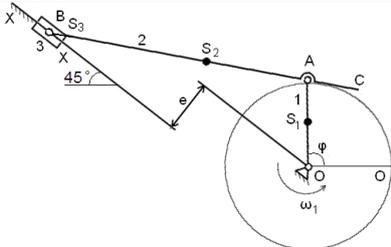
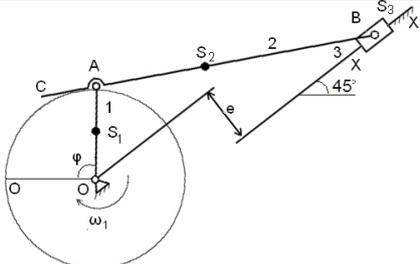
5. Определить угловое ускорение ε_2 звена 2 . Указать на схеме направление ε_2 круговой стрелкой.

6. Определить реакции в кинематических парах от действия сил тяжести и инерционных нагрузок без учета рабочей нагрузки.

7. Определить уравновешивающий момент.

СХЕМЫ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННЫХ МЕХАНИЗМОВ

Задание	Схема
1	
2	
3	
4	
5	
6	

7	
8	
9	
0	

5. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки по дисциплине «Теория машин и механизмов» для обучающихся по специальности: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 9

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Итого
0-26	27-50	51-100	100

Таблица 10

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Защита лабораторных работ	0-6	1-6
2	Тестирование по теме «Основные понятия и определения, структурный анализ механизмов»	0-20	6
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-26	
3	Защита лабораторных работ	0-3	7-12
4	Тестирование по теме «Кинематический и силовой расчеты механизмов»	0-20	12
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		23	
5	Защита лабораторных работ	0-6	13-16
6	Тестирование по теме «Кулачковые и зубчатые механизмы. Динамический анализ механизмов»	0-20	16
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		26	
7	Защита расчетно-графической работы	0-25	15-16
ИТОГО		25	
ВСЕГО		100	

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1.	Сайт ФГБОУВО ТИУ	http://www.tyuiu.ru/
2.	Система поддержки дистанционного обучения Educon	http://educon.tsogu.ru:8081/
3.	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tsogu.ru/
4.	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tsogu.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Модели механизмов	15	Ознакомление с основными видами механизмов
Модели рычажных механизмов	20	Проведение структурного и кинематического анализа
Приборы для нарезания зубчатых колес	10	Исследование формообразования зубьев
Ротор	1	Уравновешивание вращающихся масс
Приборы для профилирования кулачков	5	Профилирование кулачков
Мультимедийное оборудование	1	для проведения лекций
Лаборатория деталей машин	1	для проведения лабораторных работ

Лицензионное программное обеспечение

Таблица 13

Microsoft Windows	Операционная система. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Microsoft Office Professional Plus	Офисный пакет. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Справочно-правовая система "ГАРАНТ-Максимум аэро, ГАРАНТ-Классик+аэро. База знаний правового консалтинга"	Справочно-правовая система. Договор на информационное сопровождение №2735-18 от 31.08.2018 до 30.08.2019. Договор на информационное сопровождение №5203-19 от 16.09.2019 до 15.09.2020
Компас 3D LT V12	САПР базового уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений
Autocad 2019	САПР верхнего уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N564-86115117/001K1 до 07.12.2021

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Теория машин и механизмов»
 Кафедра «Прикладная механика»
 Код, специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Форма обучения:
 очная: 2 курс 4 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Код УЦ ОПОП	Наименование блоков дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Название литературы, автор, издательство	Год издания	Наличие грифа	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б1.Б.24	Теория механизмов и машин	Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 65 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/415412	2018	-	ЭР*	24	100	БИК	+
		Кузнецов, Н. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Н. К. Кузнецов. - Иркутск : Иркутский государственный технический университет, 2014. - 104 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/23076.html	2014	-	ЭР*	24	100	БИК	+
		Теория механизмов и машин : методические рекомендации по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / ТИУ ; сост. В. А. Пяльченков. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 27 с.	2020	-	ЭР*	24	100	БИК	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Дополнительная	Теория машин и механизмов Методические рекомендации к лабораторным занятиям для обучающихся специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения		МУ	заявка в БИК	2020

Руководитель ОП *ТМ* Т.М. Мадьяров
 « 31 » 08 2020 г.

Директор БИК _____ Д. Х. Каюкова
 « 31 » 08 2020 г.

Согласовано БИК № 1-2-С/ж/ш/ас



Пояснения по заполнению карты:

Раздел 1:

1. В основной литературе указывать не более 5 наименований учебной литературы в соответствии с картой обеспеченности ООП
2. Методические указания, справочные и энциклопедические издания указывать в дополнительной литературе.
3. В дополнительной литературе указывать не более 10 наименований учебно-методической литературы.
4. Карта обеспеченности ежегодно корректируется с учетом новых поступлений литературы и изменения контингента.

Раздел 2:

1. Потребность в обновлении литературы планируется исходя из необходимости обеспечения контингента литературой, а также с учетом периодичности обновления учебных изданий (для технических дисциплин – 10 лет, для социально-экономических дисциплин – 5 лет), методических указаний – 5года.