

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.12 «Теория механизмов и машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Колесные и гусеничные машины**

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

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.А. Сорокина
Согласовал	Зав. кафедрой «СиМ»	О.А. Михайленко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.Ю. Ястребов

г. Рубцовск

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-4	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	законы и методы математики и естественных наук, используемые при решении профессиональных задач	использовать основные законы и методы математики и естественных наук при решении профессиональных задач.	способностью использовать законы и методы математики и естественных наук при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Теория наземных транспортно-технологических машин, Энергетические установки

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: 6 / 216

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	
заочная	6	4	6	200	24

4. 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. Структура и классификация механизмов. {беседа} (1ч.)[3,4,5] Основные определения курса: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм, машина. Использование основных законов и методов математики и естественных наук при решении профессиональных задач. Структурный синтез механизмов. Структурная классификация механизмов.

2. Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов(1ч.)[3,4,5] Задачи и методы кинематического анализа и синтеза механизмов. Графический, аналитический и графоаналитический методы кинематического анализа механизмов Синтез рычажных механизмов по заданному закону движения ведомого звена, по коэффициенту изменения средней скорости, по положениям звеньев, по методу приближения функции. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ.

3. Силовой расчет механизмов(1ч.)[3,4] Задачи силового расчета механизмов. Классификация сил, действующих в машинах. Принцип кинетостатики, определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение уравнивающей силы и уравнивающего момента с помощью рычага Н.Е. Жуковского. Задача об уравнивании механизмов и отдельных их звеньев. Нелинейные уравнения движения в механизмах. Колебания в рычажных механизмах. Вибрация. Динамическое гашение колебаний.

4. Анализ и синтез кулачковых механизмов(1ч.)[3,4,5] Назначение и типы кулачковых механизмов. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Типы законов движения толкателя. Синтез кулачковых механизмов. Построение профиля кулачка. Колебания в кулачковых механизмах.

5. Кинематический анализ и синтез зубчатых механизмов(1ч.)[3,4,5] Типы зубчатых механизмов. Основные элементы зубчатых колес. Определение передаточных отношений. Подбор чисел зубьев планетарных механизмов. Основная теорема о зацеплении (теорема Виллиса). Требования, предъявляемые к профилям зубьев колес. Эвольвентное зацепление. Методы изготовления зубчатых колес. Качественные показатели зацепления.

6. Исследование движения машины под действием приложенных сил(1ч.) [3,4,5] Динамика приводов. Электропривод, гидропривод, пневмопривод механизмов. Выбор типа привода. Кинетическая энергия машины. Закон передачи работы при установившемся движении. Динамическая модель машины, приведение сил и масс в машине. Уравнения движения машины в энергетической

и дифференциальной формах. Методы решения уравнений движения. Определение закона движения по диаграмме энергомасс. Регулирование периодических колебаний скорости в машинах. Коэффициент неравномерности, коэффициент динамичности. Определение момента инерции маховика. Определение основных размеров маховика.

Практические занятия (6ч.)

- 1. Кинематический анализ плоских механизмов {работа в малых группах} (1ч.)[2,4,6]** Построение планов скоростей и ускорений. Построение кинематических диаграмм методом графического дифференцирования и графического интегрирования.
- 2. Кинематический анализ зубчатых механизмов {работа в малых группах} (1ч.)[2,4,6]** Типы зубчатых механизмов. Основные элементы зубчатых колес. Определение передаточных отношений в резьбовых и сателлитных зубчатых механизмах.
- 3. Кинематический анализ кулачковых механизмов. {работа в малых группах} (1ч.)[3,6]** Кинематический анализ кулачковых механизмов с поступательно движущимся толкателем. Построение профиля кулачка.
- 4. Структурный анализ механизмов {работа в малых группах} (1ч.)[1,3,6]** Классификация кинематических пар и кинематических цепей. Структурный анализ механизмов по Л.В. Ассуру – И.И. Артоболовскому. Замена высших пар низшими. Структурная классификация механизмов.
- 5. Синтез соосного планетарного редуктора {работа в малых группах} (1ч.) [3,5,6]** Подбор чисел зубьев по условиям соосности, сборки, соседства. Проверка достоверности решения путем сходства передаточного отношения на картине угловых скоростей с заданным его значением.
- 6. Исследование движения машины под действием приложенных сил {работа в малых группах} (1ч.)[3,5,6]** Определение закона движения машины по диаграмме энергомасс

Лабораторные работы (4ч.)

- 1. Образование эвольвентных профилей и зубцов методом обкатки. {работа в малых группах} (4ч.)[2,5]** Ознакомление студентов с наиболее распространенным методом образования зубьев цилиндрических колес, а так же с явлением подрезания зубьев в процессе их изготовления. Методы изготовления.

Самостоятельная работа (200ч.)

- 1. Подготовка к практическим занятиям.(6ч.)[1,2,3,6]** Работа с конспектом лекций и нормативными документами
- 2. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(105ч.)[3,4,5,6,8]** Изучение основной и дополнительной литературы, работа с интернет-ресурсами
- 3. Выполнение курсового проекта.(80ч.)[3,4,7,8]** Проработка конспектов лекций,

практических занятий и литературы по теме курсового проекта, самостоятельному выполнению чертежей и расчетов.

4. Подготовка к промежуточной аттестации.(9ч.)[3,4,5,8] 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. 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._Strukturnyyu_analiz_mekhanizmov_2006_\(2015\).pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina_I.A._Strukturnyyu_analiz_mekhanizmov_2006_(2015).pdf) (дата обращения 10.08.2021)

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._Kinematicheskiiy_analiz_ploskikh_rychazhnykh_i_zubchatykh_mekhanizmov_2006_\(2015\).pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Sorokina_I.A._Kinematicheskiiy_analiz_ploskikh_rychazhnykh_i_zubchatykh_mekhanizmov_2006_(2015).pdf) (дата обращения 10.08.2021)

6. 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: 14.07.2021). — 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: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Кичаев, Е. К. Теория механизмов и машин : учебное пособие / Е. К. Кичаев, П. Е. Кичаев, Л. А. Довнар. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 175 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/90941.html> (дата обращения: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

6. Бузина, О. П. Практикум по теории механизмов и машин : учебное пособие / О. П. Бузина, А. В. Суханов, И. А. Шипулин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 55 с. — ISBN 978-5-88247-842-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83171.html> (дата обращения: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин в примерах : учебно-методическое пособие / составители Ю. И. Евдокимов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. — 177 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64728.html> (дата обращения: 14.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

8. www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26 Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

3	Антивирус Kaspersky
---	---------------------

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
лаборатории

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».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория механизмов и машин»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Курсовой проект; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Теория механизмов и машин» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Теория механизмов и машин» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.		
--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Продемонстрируйте знание законов и методов математики и естественных наук, используемых при решении профессиональных задач, ответив на вопросы: 1. Что представляет собой структурный синтез механизмов? 2. Что представляет собой закон движения ведомого звена? 3. Что представляет собой метод определения уравнивающего момента с помощью рычага Н.Е. Жуковского? 4. Перечислите типы законов движения толкателя 5. Дайте краткое описание теоремы Виллиса 6. Перечислите основные методы решения уравнений движения	ОПК-4
2	Продемонстрируйте умение использовать основные законы и методы математики и естественных наук при решении профессиональных задач построив план скоростей представленного кривошипно-шатунного механизма	ОПК-4
3	Продемонстрируйте владение способностью использовать законы и методы математики и естественных наук при решении профессиональных задач выполнив расчет угловой скорости водила в заданном дифференциальном механизме	ОПК-4

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.