

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра автомобильного
транспорта и машиностроения
(АТиМ_ХТИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра автомобильного
транспорта и машиностроения
(АТиМ_ХТИ)**

наименование кафедры

к.т.н., доцент Коловский А.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И
МАШИН**

Дисциплина Б1.О.14 Теория механизмов и машин

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу
составили

ктн, доцент, Борисенко А.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» – освоение общих методов анализа и синтеза различных схем механизмов, необходимых при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, определение эксплуатационных характеристик машин; приобретение умений применять полученные знания на практике или в ситуациях, имитирующих профессиональную деятельность, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых выпускнику. Дисциплина теория механизмов и машин является вводной в специальность будущего бакалавра, поэтому важна тем, что изучаемые общие методы исследования при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов получают дальнейшее применение и развитие в последующих специальных курсах, дисциплинах и практиках.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины ТММ являются следующие:

1) анализ основных видов механизмов, общих методов исследования механизмов, транспортно-технологических машин и комплексов;

2) ознакомление с общими принципами реализации движения с помощью механизмов; взаимодействие механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов, обуславливающее кинематические и динамические свойства систем;

3) обучение студентов умению оптимизировать параметры механизмов транспортно-технологических машин по заданным кинематическим и динамическим свойствам с использованием вычислительной техники, разработке алгоритмов исследования;

4) формирование навыков использования ЕСКД, технической и справочной литературы, а также общекультурными и профессиональными компетенциями, которыми должен обладать бакалавр в современных условиях.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1:Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания,
--

методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
Уровень 1	Основные виды механизмов, транспортно-технологических машин и комплексов, классификацию, их кинематические и динамические характеристики; понимать принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в составе транспортно-технологических машин и комплексов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения.
Уровень 2	Основные виды механизмов, транспортно-технологических машин и комплексов, классификацию, их кинематические и динамические характеристики; понимать принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в составе транспортно-технологических машин и комплексов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения.
Уровень 3	Основные виды механизмов, транспортно-технологических машин и комплексов, классификацию, их кинематические и динамические характеристики; понимать принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в составе транспортно-технологических машин и комплексов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения.
Уровень 1	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Решать задачи анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов; находить кинематические и динамические характеристики различных типов механизмов, с использованием прикладных программ.
Уровень 2	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Решать задачи анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов; находить кинематические и динамические характеристики различных типов механизмов, с использованием прикладных программ.
Уровень 3	Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Решать задачи анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов; находить кинематические и динамические характеристики различных типов механизмов, с использованием прикладных программ.
Уровень 1	Навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой; методами и алгоритмами построения структур технических систем; правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов; общими методами и алгоритмами анализа механизмов и систем, образованных на их основе; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу механизмов транспортно-технологических

	машин и комплексов.
Уровень 2	Навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой; методами и алгоритмами построения структур технических систем; правилами изображения структур-ных и кинематических схем механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов; общими методами и алгоритмами анализа механизмов и систем, образованных на их основе; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; ме-тодами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу механизмов транспортно-технологических машин и комплексов.
Уровень 3	Навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой; методами и алгоритмами построения структур технических систем; правилами изображения структур-ных и кинематических схем механизмов в составе транспортно-технологических машин и комплексов; общими методами и алгоритмами анализа механизмов и систем, образованных на их основе; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; ме-тодами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу механизмов транспортно-технологических машин и комплексов.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Теоретическая механика

Информатика

Высшая математика

Детали машин и основы конструирования

Устройство транспортно-технологических машин и комплексов

Двигатели транспортно-технологических машин и комплексов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Дисциплина реализована по технологии смешанного обучения и предполагает обязательное использование электронного образовательного курса «Теория механизмов и машин» (Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24392>). Занятия лекционного типа и практические занятия могут проводиться как в аудитории, так и дистанционно в среде Google Meet.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие методы анализа машин и механизмов	14	10	0	40	ОПК-1
2	Общие методы синтеза механизмов	4	8	0	32	ОПК-1
Всего		18	18	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Теория механизмов и машин – научная основа создания и определения эксплуатационных свойств новых машин и механизмов. Машина. Классификация машин. Машинный агрегат. Механизм. Состав механизма.	2	0	2

2	1	Кинематический анализ и синтез механизмов. Основные задачи кинематического исследования. Понятие передаточной функции скорости и ускорения точки звена механизма. Понятие передаточного отношения между подвижными звеньями механизма. Метод замкнутого векторного контура. Система линейных уравнений для выполнения кинематического анализа.	2	0	0
3	1	Кинематический анализ и синтез механизмов. Основные задачи кинематического исследования. Понятие передаточной функции скорости и ускорения точки звена механизма. Понятие передаточного отношения между подвижными звеньями механизма. Метод замкнутого векторного контура. Система линейных уравнений для выполнения кинематического анализа.	2	0	0

4	1	Кинематический анализ и синтез механизмов. Основные задачи кинематического исследования. Понятие передаточной функции скорости и ускорения точки звена механизма. Понятие передаточного отношения между подвижными звеньями механизма. Метод замкнутого векторного контура. Система линейных уравнений для выполнения кинематического анализа.	2	0	0
5	1	План механизма. План скоростей и ускорений. Определение скорости и ускорений точек механизма и угловых скоростей и ускорений звеньев.	2	0	0
6	1	Динамический анализ и синтез механизмов, основные задачи. Динамика приводов. Приведенный момент инерции модели. Приведенный момент сил. Нелинейные уравнение движения в механизмах.	2	0	0

7	1	<p>Кинестатический анализ механизмов, основные задачи. Принцип Даламбера. Приведение сил инерции для звеньев плоского механизма. Условия кинестатической определенности механизмов. Графический и аналитический метод силового расчета рычажных механизмов.</p>	2	0	0
8	2	<p>Кулачковый механизм. Диаграмма движения выходного звена. Законы движения выходного звена. Угол давления на ведомое звено. Синтез кулачковых механизмов. Определение профиля кулачка по заданному закону движения выходного звена</p>	1	0	0
9	2	<p>Основная теорема зацепления. Эвольвента окружности и её свойства. Эвольвентное зацепление и его свойства. Методы изготовления зубчатых колес. Элементы зубчатого колеса. Параметры режущего инструмента. Основные виды зубчатых колес. Подрезание и заострение зуба. Качественные показатели зубчатой передачи. Выбор расчетных коэффициентов смещения.</p>	1	0	0

10	2	Основная теорема зацепления. Эвольвента окружности и её свойства. Эвольвентное зацепление и его свойства. Методы изготовления зубчатых колес. Элементы зубчатого колеса. Параметры режущего инструмента. Основные виды зубчатых колес. Подрезание и заострение зуба. Качественные показатели зубчатой передачи. Выбор расчетных коэффициентов смещения.	1	0	0
11	2	Многосвязные зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Планетарные зубчатые механизмы Кинематический анализ передаточных механизмов. Синтез передаточных механизмов. Основные условия и ограничения синтеза.	1	0	0
Итого			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Структурный анализ плоских механизмов. Графическое дифференцирование и интегрирование. Графо-аналитическое определение перемещений, скоростей и ускорений механизмов.	4	0	0

2	1	План механизма. План скоростей и ускорений. Определение скорости и ускорений точек механизма и угловых скоростей и ускорений звеньев.	4	0	0
3	1	Статическое уравнивание вращающихся масс. Определение уравнивающей силы с помощью метода рычага Жуковского. Определение приведенных сил и масс звеньев механизма.	2	0	0
4	2	Построение профиля кулачка.	2	0	0
5	2	Определение передаточных отношений многоступенчатых зубчатых редукторов. Вычерчивание эвольвентных профилей зубьев и построение зубчатого зацепления	4	0	0
6	2	Определение передаточных отношений многоступенчатых зубчатых редукторов	2	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Дьяконова В. Я., Какурина С. К., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
Л1.2	Какурина С. К., Дьяконова В. Я., Лысых В. И., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: методические указания и задания к выполнению контрольных и самостоятельных работ для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2004

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Артоболевский И. И.	Теория механизмов и машин: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2008
Л1.2	Матвеев Ю. А., Матвеева Л. В.	Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Альфа-М, 2011
Л1.3	Матвеев Ю. А., Матвеева Л. В.	Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов	Москва: Альфа-М, 2009
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коловский М. З., Евграфов А. Н., Семенов Ю. А., Слоущ А. В.	Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов по машиностроительным специальностям	Москва: Академия, 2008
Л2.2	Артоболевский И. И., Эдельштейн Б. В.	Сборник задач по теории механизмов и машин: учеб. пособие	Москва: Альянс, 2009
Л2.3	Тимофеев Г. А.	Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата	М.: Юрайт, 2015
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Дьяконова В. Я., Какурина С. К., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
ЛЗ.2	Какурина С. К., Дьяконова В. Я., Лысых В. И., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: методические указания и задания к выполнению контрольных и самостоятельных работ для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2004

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	электронный образовательный курс «Теория механизмов и машин»	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24392
Э2	курсы по AutoCAD.	http://autocad-profi.ru
Э3	«Техническое черчение».	http://metalhandling.ru
Э4	видеоуроки по AutoCAD.	http://iqcomp.ru/v/s330
Э5	ТММ	http://tmm-umk.bmstu.ru/
Э6	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекции по теоретической механике дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия по теоретической механике проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении ряда задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определением). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теоретическая механика» включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графических заданий, подготовку к тестированию и контрольным работам.

Самостоятельное изучение теоретического курса включает конспектирование лекций.

Основные задачи самостоятельной работы в конспектировании лекций студентами следующие:

- научить студентов самостоятельно получать знания из различных источников, дополняя список рекомендуемой в учебной программе литературы;

- способность формировать и определять уровень важности материала, изложенного в курсе лекций.

Расчетно-графические задания не предусмотрены учебным планом, а являются частью самостоятельной работы студента.

Основными задачами выполнения РГЗ являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практиче-ских умений по изученным дисциплинам;

- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;

- совершенствование навыков самостоятельной работы с литературой и первоис-точниками;

- формирование навыка перехода от теоретического рассмотрения проблемы к практическому её разрешению;

- выработка умения обосновывать целесообразность практических рекомендаций;

- развитие логического мышления, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности студентов;

- обеспечение контроля за учебной работой студентов.

Во время лекционных и практических занятий осуществляется текущий контроль знаний студентов. Текущий контроль может осуществляться в виде текущих и тематических тестов, устного опроса. Также обязательной является самостоятельная работа студентов над отдельными разделами курса с углубленным рассмотрением ряда вопросов.

Контроль самостоятельной работы студента включает проведение тестирования или контрольной работы.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Операционная система Windows XP (комплект офисных приложений MS OFFICE).
9.1.2	2. Средства просмотра Web – страниц
9.1.3	3. Система автоматизированного проектирования КОМПАС -3D, AutoCAD
9.1.4	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Перечень информационных справочных систем (ЭБС Книгафонд, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»).
9.2.2	Научная электронная библиотека: http://elibrary.ru
9.2.3	Научная библиотека Сибирского федерального университета. Режим доступа: bik@sfu-kras.ru .
9.2.4	Консультант Плюс: http://www.consultant.ru .
9.2.5	Электронная библиотечная система «ИНФРА-М»;
9.2.6	Электронная библиотечная система «Лань»;
9.2.7	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт».
9.2.8	Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Руконт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя.

1. Оснащение кабинета:

Наглядные пособия для выполнения практических работ:

- Комплект плакатов по всем темам дисциплины.
- Комплект наглядно-обучающих моделей механизмов.
- Комплект заданий по всем темам дисциплины по индивидуальным вариантам.
- Наглядные пособия.

2. Оборудование:

- инструмент и приборы для измерения перемещений точек механизма.

3. Технические средства обучения:

- компьютер ПК;
- принтер, сканер;
- видеофильмы с презентациями;

4. Комплект учебно-методической документации:

- стандарт;
- рабочая программа;
- календарно-тематический план;
- методическая литература;

5. Перечень наглядных пособий и материалов к техническим средствам обучения

- комплект карточек-заданий по всем темам дисциплины по индивидуальным вариантам.
- механизмы для выполнения графических работ по индивидуальным вариантам.